

# ANNALES DE PARASITOLOGIE

## HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XXVII

1952

N° 5

### MÉMOIRES ORIGINAUX

#### CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES TRÉMATODES PARASITES DE *COLUMBELLA RUSTICA* L. (Gastéropode prosobranch)

Par L. ARVY

Nos connaissances sur le parasitisme chez les Columbelles sont extrêmement restreintes. Seul, Pagenstecher, en 1863 (\*), a décrit

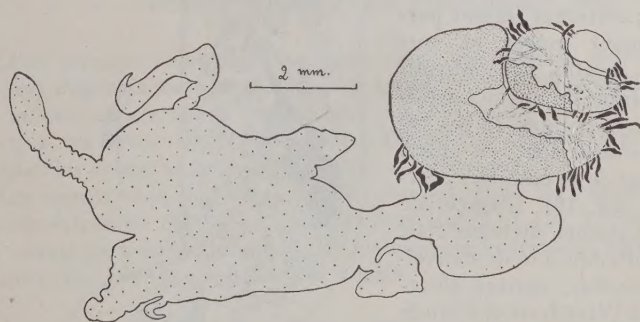


FIG. 9. — Représentation schématique de *Columbella rustica* L., parasitée par *Cercaria tregouboffi*. Dans le tortillon viscéral, seule la région de la gonade est envahie.

(\*) Après la remise de ce manuscrit, j'ai découvert un travail de STUNKARD (H. W.) : The morphology and life history of the digenetic trematode, *Zoogonoides laevis* Linton, 1940. *Biol. Bull.*, 1933, 85, 227-37, dans lequel est décrite une cercaire dépourvue de queue, parasite de *Columbella* (= *Mitrella* Rizzo) *lunata*.

brièvement, chez des *Columbella rustica*, récoltées à la Spezia, en 1857, une cercaire pourvue d'un appendice caudal conique, qu'il a dénommée *C. columbellæ* ; or, fin février dernier, M. Franc a eu l'extrême obligeance de m'abandonner l'étude d'une Columbelle qui, au décoquillage, lui était apparue abondamment parasitée : de nombreux filaments blancs transperçaient sa masse viscérale (pl. II, fig. 5 et fig. 9). L'examen d'un montage *in toto* des filaments m'a montré que chacun d'eux était une rédie (fig. 10). Chaque rédie contenait un très grand nombre de cercaires cystophores, environ 200, à tous les stades d'organisation ; certaines étaient parfaitement mûres et leur cyste, hyalin, ne contenait plus trace de noyaux cellulaires. Certaines de ces rédies contenaient, en outre, une ou deux cercaires acerques (fig. 10). L'aspect de ce deuxième distome était si inattendu que de nouvelles récoltes, suivies d'examen à l'état frais et d'étude histologique sur coupes sériées, s'imposaient. C'est l'ensemble des constatations que j'ai pu faire sur cette base que je crois utile de rapporter.

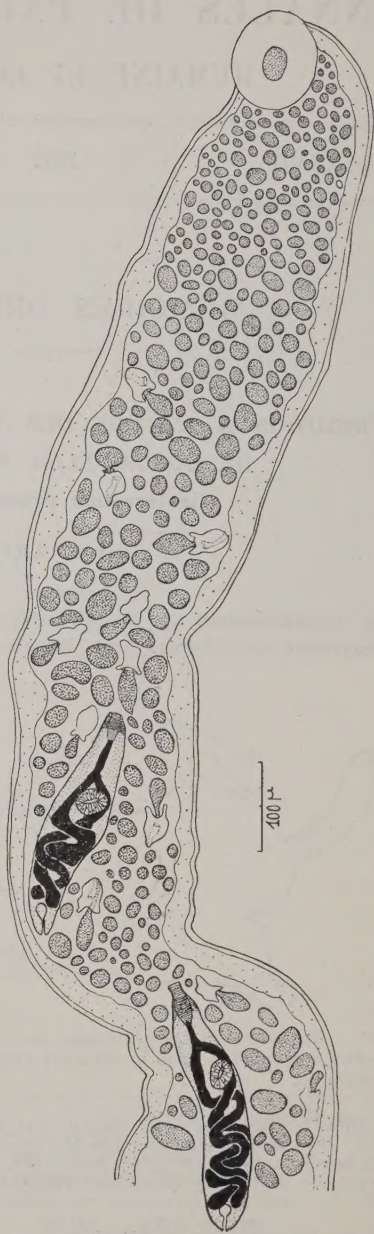


FIG. 10. — Rêdie de *Cercaria tregouboffi*, montée *in toto* : à côté de cercaires cystophores en voie de différenciation, deux *Cercaria franci*.

### Matériel et techniques

J'ai examiné 63 *Columbella rustica* L., récoltées à Villefranche-sur-Mer, soit par moi-même, soit par M. Trégouboff, que je tiens à remercier ici de son extrême obligeance. Les Columbelles ont été récoltées en mars, sur les *Cystoseira stricta* Sauv., de l'anse de Grasseuil, sur les *Posidonia oceanica* Del., de la baie de Passable, et sur de petites algues, non déterminées, encroûtant le débarcadère de cette baie. Des examens ont été faits, *in vivo*, au microscope ordinaire et au microscope à contraste de phase. L'étude histologique a porté sur des coupes de la masse viscérale prélevée *in toto*, fixée par les liquides de Bouin, de Gendre et de Regaud. Les coupes ont été colorées par la triple coloration de Prenant, la réaction nucléale, les techniques de Mann et de Hotchkiss, par l'azan.

### Résultats

L'examen de ce matériel m'a permis de retrouver une fois la cercaire cystophore inconnue et de trouver trois fois la cercaire vue par Pagenstecher en 1863.

#### 1. — *CERCARIA COLUMBELLÆ* (Pagenstecher, 1863)

Cette cercaire n'est pas contenue dans des rédies, comme le croyait Pagenstecher, mais dans des sporocystes. La description de cet auteur est d'ailleurs si succincte (fig. 11), que Stunkard (1932) n'a pas cru devoir retenir la cercaire décrite par l'auteur allemand, quand il a dressé la liste des cercaires cotyllocerques.

Les sporocystes sont en forme de saucisse, avec, en général, une courte extrémité effilée, qui peut s'étirer (fig. 1 et 12). L'ensemble est animé de contractions lentes. Quelques mensurations, faites au hasard, sur ces sporocystes, ont donné :

1660 $\mu$	$\times$	182 $\mu$
1410 $\mu$	$\times$	215 $\mu$
1328 $\mu$	$\times$	298 $\mu$
1330 $\mu$	$\times$	249 $\mu$
1162 $\mu$	$\times$	199 $\mu$
996 $\mu$	$\times$	215 $\mu$
990 $\mu$	$\times$	264 $\mu$



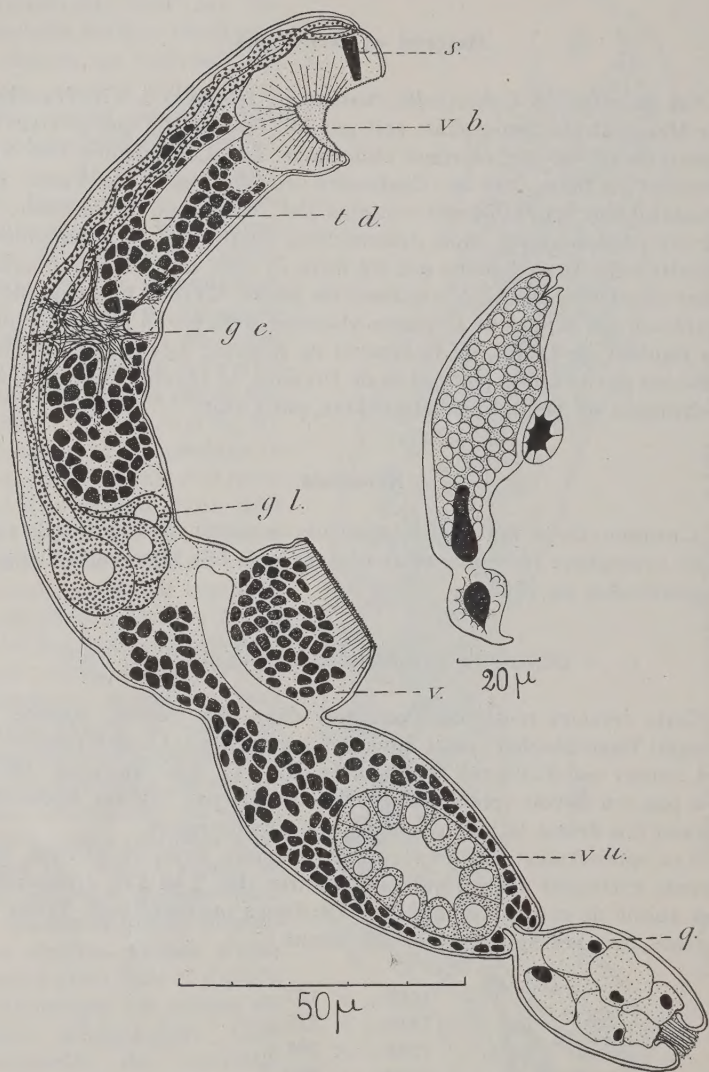


FIG. 11. — *Cercaria columbellæ* (Pagenstecher, 1863), d'après trois coupes sèriées superposées ; s = stylet, vb = ventouse buccale, td = tube digestif, gc = ganglion cérébroïde, gl = glande salivaire, v = ventouse postérieure, vu = vessie urinaire, q = queue. A droite, le dessin donné par Pagenstecher en 1863.

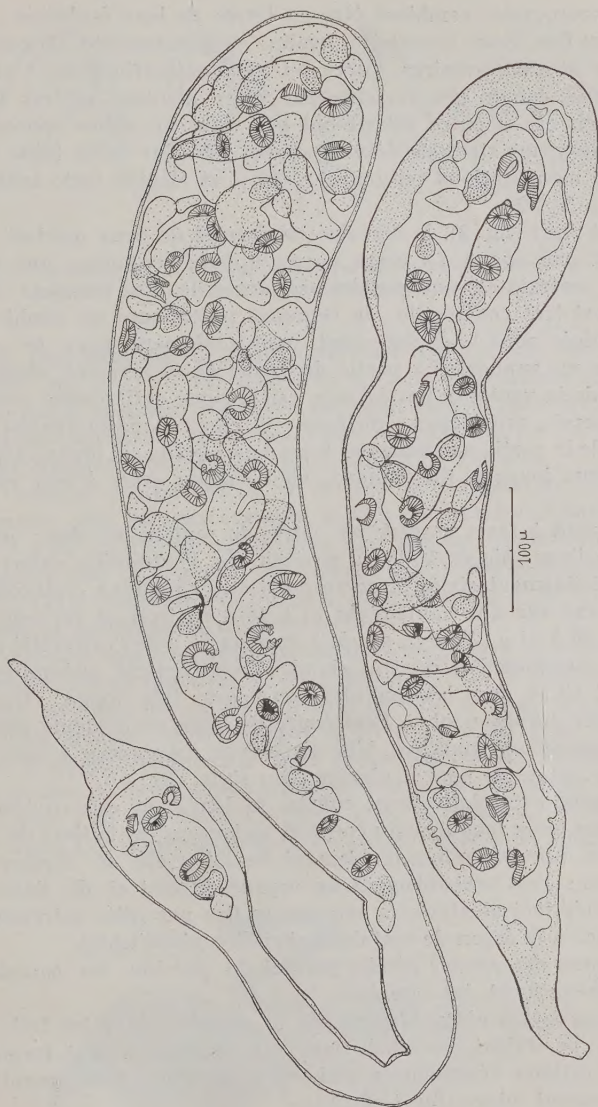


FIG. 12. — Dessin de montages *in toto*, après fixation osmiée, de sporocystes de *Cercaria columbellæ*.

Les sporocystes semblent être au terme de leur évolution ; leur paroi est fine, lisse, lamellaire, hyaline et transparente. Ils contiennent de 20 à 60 cercaires, minces et très contractiles (fig. 2 et 10). Leur taille est un peu variable, car elles peuvent s'étirer et se raccourcir et, en outre, elles n'ont pas, dans un même sporocyste, atteint le même stade de développement ; la plus faible taille de la série de mensurations est  $180 \mu \times 46 \mu$ , et la plus forte taille est de  $260 \mu \times 30 \mu$ .

*Vue à frais* (fig. 2), la cercaire est formée de deux parties : un corps et une queue. Le corps présente deux ventouses, une antérieure, ventrale et, une postérieure, exsertile. La ventouse antérieure est très contractile ; la ventouse postérieure ne semble pas être utilisée pour le déplacement, mais seulement pour le maintien sur un support. La partie du corps de la cercaire, située en arrière de la ventouse postérieure, est presque entièrement remplie par la vessie, gros organe, piriforme et creux, à paroi épaisse ; au niveau de la partie moyenne des faces latérales de cet organe s'abouchent deux longs et fins canaux, bien visibles grâce à leur réfringence.

L'examen à frais permet, en outre, de remarquer deux plages claires ; l'une, placée à  $48 \mu$  environ de l'extrémité antérieure, apparaît finement striée et correspond aux ganglions cérébroïdes ; elle s'étend sur une hauteur de  $15$  à  $16 \mu$  environ, et sur une largeur de  $20$  à  $24 \mu$  ; l'autre, située à environ  $75 \mu$  de l'extrémité antérieure, correspond à quatre glandes relativement volumineuses ( $14 \mu \times 13 \mu$ ), dont les conduits excréteurs, très longs, viennent déboucher dorsalement, à l'extrémité de deux renflements piriformes, à parois très musclées, bien visibles au microscope à contraste de phase, situés de part et d'autre d'un stylet (fig. 4).

La queue est relativement courte, sa longueur est environ le cinquième de la longueur du corps et sa largeur est le tiers de celle du corps. Elle est remarquablement flexible ; elle se déplace en tous sens ; c'est probablement un organe du tact et de fixation : après avoir tâté alentour, la cercaire se fixe par cette extrémité et se déplace à la façon de certaines chenilles géométrides.

*L'examen des coupes sériées* permet de préciser les caractères des sporocystes et des cercaires.

Les sporocytes n'envahissent pas la gonade ; dans les trois cas observés, ils étaient cantonnés dans le tissu interviscéral, formé de grandes cellules vésiculeuses, riches en réserves. Leur paroi est excessivement mince (fig. 1 et 12).

La cercaire est pourvue d'une ventouse antérieure, ventrale, qui mesure environ  $40 \mu \times 28 \mu$  ; sa moitié supérieure apparaît, en



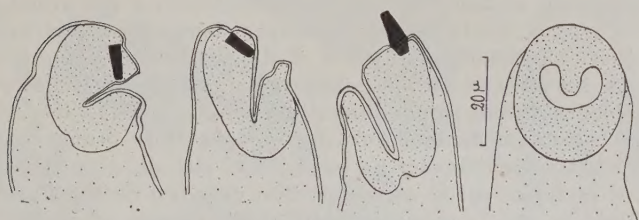


FIG. 13. — Schémas de l'extrémité antérieure de *Cercaria columbellæ*, vue sur coupe, de profil, stylet invaginé et dégainé, et vue de face.

général, plus large que sa moitié inférieure (fig. 3 et 11) ; elle porte un stylet (fig. 2, 3, 11, 13), d'environ  $6,5\ \mu$  de long,  $2\ \mu$  de large, et de très faible épaisseur. Le stylet est situé dans le plan médian de la ventouse antérieure et orienté dorso-ventralement ; il est le plus souvent invaginé, mais il peut être évaginé (fig. 3 et 13).

La ventouse postérieure est en arrière de la moitié du corps de la cercaire ; elle est, par exemple, à  $93\ \mu$  de l'extrémité antérieure et à  $77\ \mu$  de l'extrémité postérieure. La ventouse postérieure est plus petite que la ventouse antérieure ; elle mesure environ  $28\ \mu \times 25\ \mu$ . Cette ventouse a la forme d'une coupe (fig. 1, 2, 11, 12) et présente la particularité d'être exsertile.

La distance comprise entre la ventouse antérieure et la ventouse postérieure est en moyenne de  $85\ \mu$ . En arrière de la ventouse postérieure est une cavité d'environ  $35\ \mu$  de long et de  $20\ \mu$  de large, bordée de grosses cellules claires, à gros noyau, le plus souvent apical. Il s'agit certainement de la vessie, ou vésicule excrétrice.

En arrière de la vessie est un appendice caudal en forme de tonnelet, dont l'un des fonds s'articule avec la cercaire, l'autre fond étant libre. Les dimensions sont, en moyenne,  $30\ \mu$  de long et  $15\ \mu$

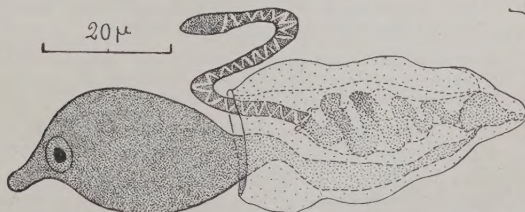


FIG. 14. — Schéma de la vue ventrale de *Cercaria tregouboffi*.

de large ; une section, faite perpendiculairement à son grand axe, est, en général, parfaitement circulaire ; dans un cas, cet appendice était remarquablement grand, il atteignait  $38\ \mu$  de long et  $27\ \mu$  de large. La paroi de cet appendice caudal est musclée ; elle recouvre quelques grosses glandes unicellulaires (fig. 2 et 11), très riches en une substance donnant fortement, et en rouge orangé, le test de Hotchkiss ; ces glandes ne contiennent pas de glycogène, car elles ne prennent pas le carmin de Best et le test de Hotchkiss est aussi intense, que l'amylase salivaire ait été mise en œuvre ou non. Cet appendice contient, en outre, coiffant les glandes, de fines papilles contractiles (fig. 11), qui peuvent faire saillie à son extrémité libre. Il semble que les grosses glandes sécrètent un mucus qui imprègne les papilles et permet leur adhésion.

## 2. — *CERCARIA TREGOUBOFFI*(<sup>1</sup>) n. sp.

La masse viscérale, en particulier la gonade et le tissu à grandes cellules vésiculeuses, de *Columbella rustica* L., peuvent être envahis (fig. 5, 8 et 9), par de nombreuses rédies à tégument lisse, à paroi épaisse et remarquablement musclée ; la paroi peut atteindre  $45\ \mu$  d'épaisseur, dont  $3\ \mu$  pour le muscle ( $2\ \mu$  pour le muscle circulaire externe et  $1\ \mu$  pour le muscle longitudinal interne),  $12\ \mu$  pour les grandes cellules pariétales et  $30\ \mu$  pour les cellules les plus internes, riches en glycogène. Le pied, la glande digestive, dans les deux

(1) En hommage très respectueux à M. Trégouboff, Directeur de la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer.

---

### PLANCHE 1 :

FIG. 1. — Coupe de la masse viscérale de *Columbella rustica* L. Bouin-Azan.

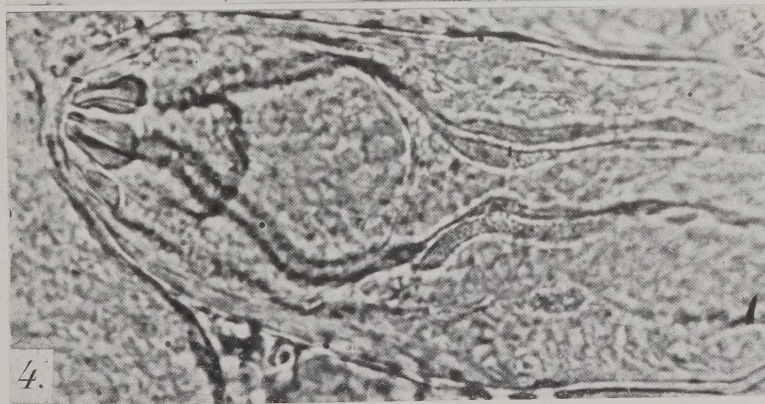
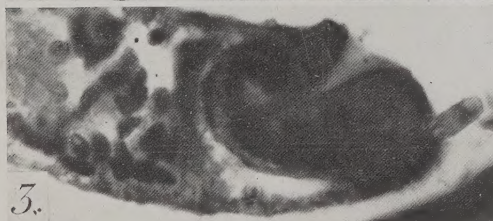
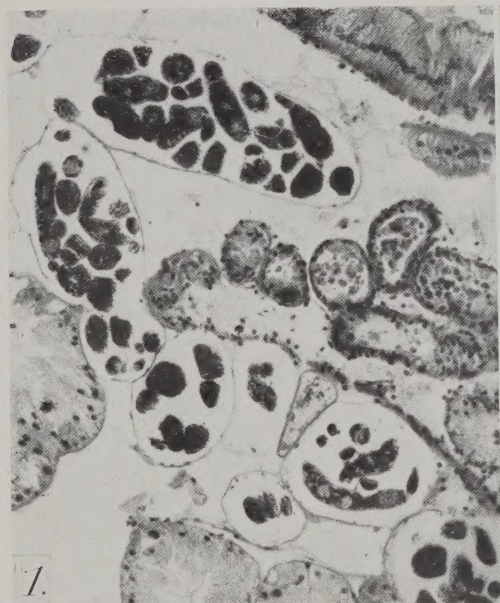
En haut, à droite, le tube digestif ; en bas et à gauche, la glande digestive, au centre des tubes spermatiques et entre ces éléments sept sections de sporocystes de *Cercaria columbellæ* (Pagenstecher, 1863).

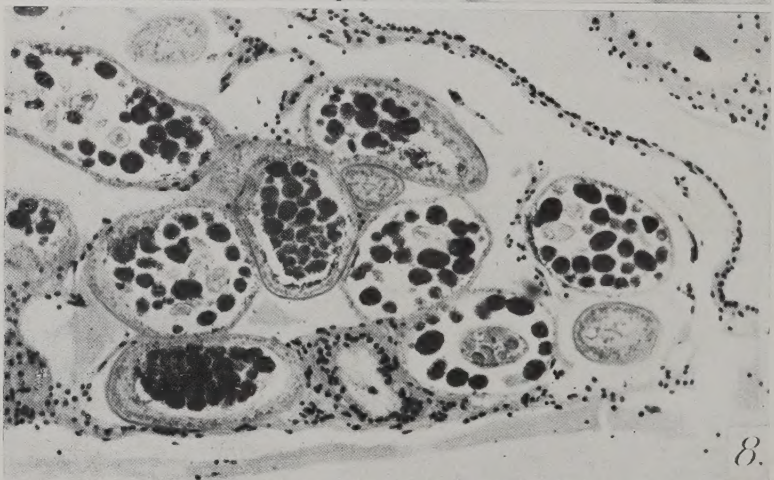
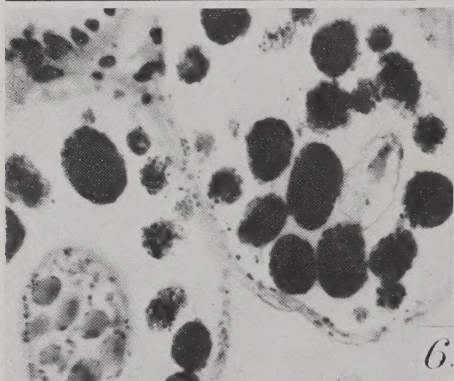
FIG. 2. — *C. columbellæ*, vue, à frais, au microscope ordinaire ; la ventouse antérieure, les canaux excréteurs des glandes salivaires, la ventouse ventrale, la vessie et l'appendice caudal sont bien visibles.

FIG. 3. — Extrémité antérieure de *C. columbellæ* avec, de profil, la ventouse antérieure et le stylet dégainé. Bouin-Hotchkiss.

FIG. 4. — Extrémité antérieure, vue par la face dorsale, de *C. columbellæ*. Les deux canaux salivaires médians sont bien visibles, les deux canaux latéraux se laissent deviner. Photomicrographie faite au microscope à contraste de phase.









cas observés, étaient indemnes ; par contre, la gonade avait presque entièrement disparu (fig. 8). Cependant, l'infestation devait être assez récente, car le pénis n'était pas atrophié.

La longueur des rédies peut atteindre 3 mm. (fig. 5 et 9).

Ces rédies contiennent un très grand nombre d'amas morulaires, à tous les stades de différenciation, jusqu'à la cercaire cystophore, terme de leur évolution. Celle-ci est remarquablement petite (fig. 6, et 14) ; sa longueur moyenne est de  $85\text{ }\mu$ , dont  $46\text{ }\mu$  pour le cyste et  $39\text{ }\mu$  pour la cercaire ; cette dernière peut cependant s'étirer et atteindre  $60\text{ }\mu$ . Le cyste a la forme d'une cloche, sa taille est, par exemple,  $35\text{ }\mu$  de long,  $23\text{ }\mu$  de large et  $30\text{ }\mu$  d'épaisseur. Une section perpendiculaire au grand axe du cyste apparaît le plus souvent presque circulaire ( $22\text{ }\mu \times 25\text{ }\mu$ ) ; sa paroi est épaisse :  $5,5\text{ }\mu$  à  $6,5\text{ }\mu$  ; généralement dépourvue de cellules, elle est réduite à une membrane hyaline, qui retient le vert solide de la triple coloration de Prenant, ou le bleu de l'azan, et ne donne que faiblement la réaction de Hotchkiss. Le fond du cyste porte un étui de  $25\text{ }\mu$  de long et de  $8\text{ à }9\text{ }\mu$  de large, transparent ou opaque, suivant qu'il contient ou non un long appendice replié. Ce dernier est d'une extensibilité extrême ; il contient un filament spiralé très net. Le corps de la cercaire contient un nombre considérable de noyaux, déformés par pression réciproque, fortement fœulgen-positifs ; ils donnent aux rédies, vues sur coupes, l'aspect de sacs de billes (fig. 6 et 8). L'abondance des noyaux ne permet de voir aucun détail interne.

L'extrémité antérieure de la cercaire est amincie en un bec dorsal, qui surmonte la ventouse antérieure (fig. 14).

---

#### PLANCHE 2 :

FIG. 5. — *Columbella rustica* L. Vue latérale du tortillon viscéral, avec les rédies en train de se libérer.

FIG. 6. — Coupe de la masse viscérale de *Columbella rustica*, parasitée par *Cercaria trebouoffi*, Regaud-Azan. La rédie de droite contient, coupée à peu près suivant son grand axe, une cercaire cystophore et la rédie de gauche contient, coupé transversalement, l'hyperparasite *Cercaria franci* (fort grossissement de fig. 8).

FIG. 7. — Coupe longitudinale de *Cercaria franci*, Bouin-Mann. L'extrémité antérieure est protractée, on voit, en outre, le pharynx musculeux, l'œsophage et sa bifurcation.

FIG. 8. — Coupe de la région testiculaire du tortillon viscéral de *Columbella rustica* ; la plupart des tubes spermatiques ont disparu ; leur place est occupée par des rédies contenant de nombreuses cercaires cystophores et une *Cercaria franci*.



L'extrémité pré-cystique de la cercaire contient une vésicule excrétrice, qui apparaît en clair sur la masse des noyaux, et qui mesure environ  $13\ \mu$  de long et  $12\ \mu$  de large.

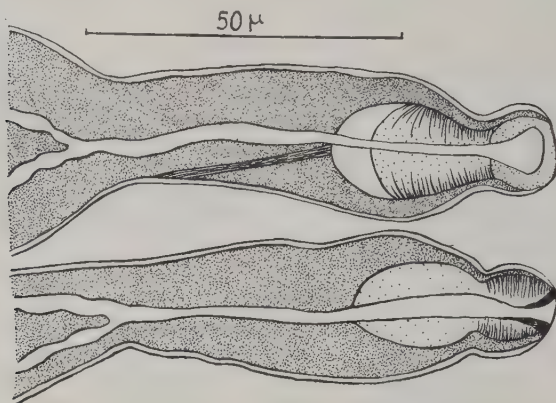


FIG. 15. — Schéma de l'extrémité antérieure de *Cercaria franci*, montrant le faisceau musculaire rétracteur de la ventouse antérieure.

### 3. — *CERCARIA FRANCI* <sup>(1)</sup> n. sp.

Les rédies de *Cercaria tregouboffi* contiennent parfois une autre cercaire toute différente (fig. 6, 8, 10 et 16) et relativement très grande ; voici quelques tailles :

180  $\mu$   $\times$  40  $\mu$

211  $\mu$   $\times$  40  $\mu$

250  $\mu$   $\times$  47  $\mu$

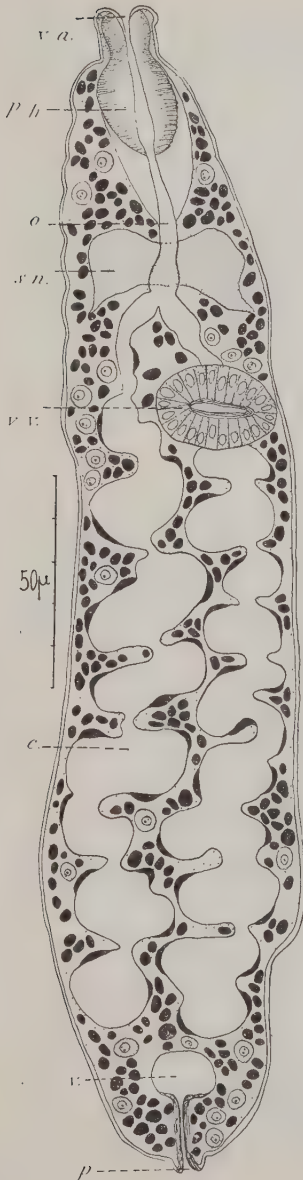
290  $\mu$   $\times$  50  $\mu$

Le tégument de cette cercaire est lisse et sa paroi est très fortement musclée.

La section de cette cercaire (fig. 6 et 8) est ovoïde ( $57\ \mu \times 47\ \mu$ ) ou presque circulaire ( $39\ \mu \times 33\ \mu$ , ou  $35\ \mu \times 30\ \mu$ ).

La ventouse antérieure est petite, terminale, en forme de cupule, et protractile. Elle peut être rétractée à l'intérieur d'un pharynx

(1) En hommage amical à M. André Franc, Sous-Directeur de laboratoire au Muséum d'histoire naturelle de Paris.



extrêmement musculueux, grâce à un faisceau musculaire s'attachant à la face ventrale de la cercaire (fig. 15); sa protraction pourrait être due à la contraction de la musculature pharyngienne. Au pharynx fait suite un œsophage (fig. 7, 10, 15 et 16), qui passe à la face ventrale d'un amas nerveux important, riche en fibres. L'œsophage se bifurque un peu en avant de la ventouse ventrale. La taille de celle-ci est remarquablement constante d'un individu à un autre, elle est de  $28 \mu \times 22 \mu$ . Les deux cæcums se replient un très grand nombre de fois avant de se terminer, à proximité de la vessie (fig. 10 et 16).

La vessie est le plus souvent sphérique ( $10 \mu$  de diamètre); deux longs canaux excréteurs, un peu sinueux, nets à partir de la ventouse ventrale, y aboutissent et il en part un court canal, d'environ  $8 \mu$  de long, qui se termine au pore excréteur, orifice nu, situé au milieu de l'extrémité postérieure de la cercaire (fig. 16).

Cette cercaire est de toute évidence étrangère aux rédies et aux cercaires cystophores, puisque tous les stades de différenciation de la cercaire cystophore peuvent être retrouvés dans la rédie: il s'agit, comme a bien voulu me le confirmer M. R.-Ph. Dollfus, que je

FIG. 16. — *Cercaria franci*, d'après trois coupes sériées superposées; va = ventouse antérieure, ph = pharynx, o = œsophage, sn = système nerveux, vv = ventouse ventrale, c = cæcum, v = vessie, p = pore excréteur.

tiens à remercier bien vivement ici, d'un cas d'hyper-parasitisme, *Cercaria franci* parasitant une rédie à cercaires cystophores. Il n'existait pas de *Cercaria franci*, en dehors des rédies à *Cercaria tregouboffi*.

### Discussion

Il n'est pas possible de rattacher *Cercaria franci* à un groupe déterminé de Trématodes. Les cercaires acerques, pour lesquelles Luhe (1909) avait proposé la dénomination de *Cercariæum*, peuvent être des larves de Trématodes appartenant à des groupes très divers. Palombi (1930) a montré qu'une cercaire acerque, *Cercaria crispata* Pelseneer, parasite de *Nassa mutabilis*, évolue en *Diphterostomum brusinæ* Stossich (*Zoogonidæ*) et Stunkard (1932) a montré que *Cercariæum reticulatum*, parasite de *Nassa reticulata* évolue en *Typhlocælum cymbium* (*Cyclocælidæ*). L'absence de queue ne suffit donc pas pour déterminer à quelle famille doit appartenir le distome parasite de cette rédie.

Cependant, l'existence de ce *Cercariæum*, à l'intérieur d'une rédie, mère de cercaires cystophores, donc de larves d'*Hémiuridæ*, élargit nos connaissances sur les Trématodes parasites de Trématodes. En effet, à ce jour, seuls étaient connus des cas de parasitisme de rédies ou de sporocystes par des tétracotyles. Wesenberg-Lund (1934) a colligé les observations de tétracotyles parasites et montré que, chez les *Echinostomatidæ*, le parasitisme de rédies ou de sporocystes, par des tétracotyles est assez fréquent. On sait, depuis Steenstrup (1842), que les larves tétracotyles, *Distoma tarda*, existent dans les sporocystes de *Cercaria armata* von Siebold. Filippi (1854-1857) a observé des larves tétracotyles dans les rédies de *Cercaria echinatoïdes* Filippi 1854, de *Cercaria vesiculosa* et *Cercaria furcata* Filippi 1857. La Valette-Saint-Georges (1855) a vu des larves tétracotyles dans les sporocystes de *Cercaria echinifera*, *C. echinata* et *C. echinatoïdes*. Ercolani (1881) remarqua des tétracotyles enkystés dans le sporocyste de *Cercaria ocellata* La Valette-Saint-Georges (1855). Mathias, dans sa thèse, rapporte plusieurs cas de rédies d'Echinostomes et de sporocystes de Xiphidiocercaires contenant des tétracotyles, ceux-ci pouvant même castrer sporocystes et rédies. Manter et ses collaborateurs (1943) ont observé des mésocercaires (*Mesocercaria marcianæ* La Rue 1917), chez *Neorenifer grandispinus* Caballero 1938, distome parasite d'un serpent ; mais, dans ce cas, des mésocercaires existaient en dehors des distomes-hôtes ; enfin, deux *Neorenifer* avaient été castrés par la mésocercaire. Les premiers observateurs, Steenstrup (1842), Filippi



(1854-1857), Faust (1917), crurent que le tétracotyle appartenait au cycle évolutif de la rédie ou du sporocystes qu'il parasitait. Siebold (1843), Moulinié (1856), Ercolani (1881), Mathias (1925), Cort et ses collaborateurs (1941-1945), établirent qu'il s'agissait d'un hyperparasite. Cort et ses collaborateurs (1941-1945) ont étudié systématiquement le déterminisme de cette infestation ; ils ont obtenu des *Tetracotyle flabelliformis* parasites de la cercaire *Cotylurus flabelliformis*, et transmis la double infestation à divers *Limnæidæ*.

Quant à *Cercaria columbellæ* Pagenstecher 1863, après les travaux de Mc Coy (1928-1930), il aurait paru normal de faire de cette cercaire une larve d'*Allocreadiidæ*, mais, pour R.-Ph. Dollfus (1949), les cercaires cotylocerques sont de faux *Allocreadioidea*.

(Laboratoire d'Anatomie et Histologie comparées de la Sorbonne)

#### BIBLIOGRAPHIE

- CORT (W. W.), OLIVIER (L.) et BRACKETT (S.). — The relation of Physid and Planorbis snails to the life cycle of the Strigeid Trematode *Cotylurus flabelliformis* (Faust, 1917). *J. Parasitol.*, 1941, 27, 437-48.
- CORT (W. W.), BRACKETT (S.), OLIVIER (L.) et NOLF (L. O.). — Influence of larval Trematode infections in snails on their second intermediate host relations to the Strigeid Trematode, *Cotylurus flabelliformis* (Faust, 1917). *J. Parasitol.*, 1945, 31, 61-78.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — *Parasites (animaux et végétaux) des Helminthes*. Le Chevalier édit., Paris, 1946, p. 481, 373 fig.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — *Cercaria pachycerca* Diesing et les cercaires à queue dite en moignon. *C.R. 9<sup>e</sup> Congrès internat. zool.*, Monaco, 1913-14, 683-5.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Sur une cercaire ophthalmoxiphidiocerque, *Cercaria isopori*, A. Loos, 1894, et sur la délimitation des *Allocreadioidea*. *Ann. Parasitol.*, 1949, 24, 424-35.
- ERCOLANI (G. B.). — Cité par Wesenberg-Lund.
- FILIPPI (Ph. DE). — Mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Mém. Acad. Sci. Torino*, 1854-55, 15, 331-58.
- FILIPPI (Ph. DE). — Troisième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Ibid.*, 1857-59, 18, 201-32.
- LA VALLETTE SAINT-GEORGES (A.). — *Symbolæ ad Trematodum evolutionis Historiam*, Berlin, 1855, Dissertation inaugurale.
- LUHE (M.). — Trématodes. In : *Die Süsswasserfauna Deutschlands*, 1909, 17, p. 217.
- MATHIAS (P.). — Recherches expérimentales sur le cycle évolutif de quelques Trématodes. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 1925, 59, 1-123.
- Mc COY (O. R.). — Studies on marine trematode life-histories. *Carnegie Inst. Year Book*, 27, 1928, 380-4.
- Mc COY (O. R.). — The life-history of a marine trematode *Hamacreadium mutabile*, Linton, 1910. *Parasitology*, 1929, 21, 220-5.

- Mc COY (O. R.). — Experimental studies on two fish trematodes of the genus *Hamacreadium* (family *Allocreadiddæ*). *J. Parasitol.*, 1930, 17, 1-13.
- MOULINIÉ (J.-J.). — De la reproduction chez les Trématodes endoparasites. *Mém. Instit. Genevois*, 1856, 3, 279.
- PAGENSTECHER (A.). — Untersuchungen über niedere Seetiere aus Cette. *Z. Wiss. Zoologie*, 1863, 12, 265-311, IV. Über einige andere Distomenlarven aus Seetieren, p. 305.
- SIEBOLD (Th. VON). — Bericht über die Leistunben in Gebiete des Helminthologie während des Jahres, 1842. Trematoden. *Archiv. f. Naturgesch.*, 1843, 9, 316-28.
- STEENSTRUP (J.). — *Ueber den Generationswechsel oder die Fortpflanzung und Entwicklung durch abwechselnde Generationen*, Copenhagen, 1842.
- STUNKARD (H. W.). — Some larval Trematodes from the coast in the region of Roscoff Finistere. *Parasitology*, 1932, 24, 321-43.
- WESENBERG-LUND (C.). — Contributions to the development of the Trematoda Digenea. II. The biology of the freshwater *Cercariæ* in danish fresh-water. *Mem. Acad. Sci. Danemark*, 1934, 5, 1-223.
-

## PREMIÈRES DONNÉES SUR L'ÉTAT ACTUEL DES BILHARZIOSES AU FEZZAN (LYBIE)

Par C. VERMEIL, P. TOURNOUX, G. TOCHEPORT,  
C. NOGER et P. SCHMITT

Notre étude concerne la circonscription politique actuelle du Fezzan, comprenant, non seulement la cuvette fezzanaise proprement dite, mais aussi la région de Rhat, en bordure du Tassili-N-Ajjer. Les oasis de ces dépressions du Sahara central sont assez riches en eau peu profonde. Cette eau y conditionne la géographie humaine, comme le fait observer Despois, et, par là, l'endémie bilharzienne. Aussi nous efforcerons-nous, au cours de cette révision des travaux de nos prédécesseurs, comme eux, de préciser les rapports pouvant exister entre les résultats des études hydro-géologiques et les particularités observées de l'extension de cette entité morbide.

### Historique

Il revient aux chercheurs italiens de notables mises au point sur les bilharzioses dans ce pays. Notre étude est un maillon continuant et complétant la chaîne des travaux inaugurés par Zavattari (été 1931-1933), qui, le premier, indique la présence de la bilharziose vésicale au Fezzan, après l'avoir bio-géographiquement présentée, et précise :

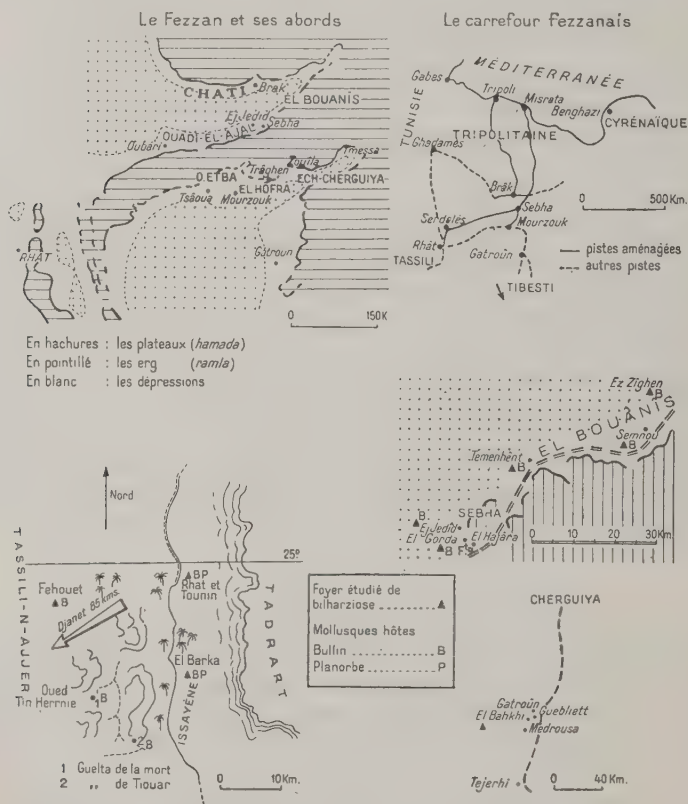
a) la grande diffusion de *Bulinus contortus* M. dans tout le Fezzan, et particulièrement dans le Châti (Brâk et Haharouga), la Hôfra (Mourzouk et Trâghen), et jusqu'à Gatroun ;

b) le grand nombre des foyers de bilharziose vésicale, toujours principalement dans le Châti et la Hôfra, où les taux d'infestation atteignent 10-15 % pour les adultes et 60-70 % pour les enfants (très nombreux cas à Brâk et Mourzouk, 10 cas à Maharouga, 20 à Trâghen, 2 à Ej-Jedid).



Lodato (1932) cite 3 cas de bilharziose vésicale à l'extrémité ouest de l'ouadi El-Ajal, à Ed-Disâ-de-Oubari. Il y trouve aussi *Bulinus contortus*.

Andolfato et Fedeli (1934) citent de très nombreux cas de bilharziose vésicale, à Mourzouk et dans la Hôfra.



Giordano (1935) publie un cas de bilharziose vésicale, dans la région de Rhat (El-Barka), ainsi que 5 cas de la même affection, et la présence de *Bulinus contortus* à Ej-Jedid.

En 1937, plusieurs auteurs s'occupent de bilharziose au Fezzan : Impallomeni cite 20 cas de bilharziose vésicale à Brâk, 2 à Oubari ; Castellani et Jacono, 1 cas à Agâr (Châti), 1 cas à Gogam (Châti) et un cas sans préciser de provenance exacte ; Scaduto, 1 cas à Mourzouk, 7 cas à Brâk.



dresse une carte de ces foyers, ainsi que de l'extension des mollusques, hôtes intermédiaires, ou supposés tels, passant ainsi en revue à peu près tous les villages fezzanais. L'originalité de son travail réside dans :

a) l'étude de l'ouadi El-Ajal, négligé jusqu'alors, et présentant des foyers de bilharziose et des bullins ;

b) l'étude précise des foyers du territoire de Rhat, simplement suspecté. S'il n'y trouve pas non plus de bullins, il découvre *Planorbis pfeifferi* K., posant ainsi la question de la présence possible de la bilharziose intestinale dans ce territoire.

En 1943, Boscardi signale la présence de *Physopsis africana* K. à Sebha, Brak et Guira, l'éventualité précédente pouvant encore être envisagée.

Sur les rapports annuels A.M.I. de l'infirmerie de Rhat, rapports de 1949, les résultats donnés de l'enquête sur les bilharzioses, menée par Mandoul et Jacquemin (auteurs cités aussi par Deschiens), signalent à Rhat même 25 % de bilharziose vésicale, 76 % pour El-Barka, et enfin un cas de bilharziose intestinale, cas d'ailleurs présentant une association d'œufs de *Schistosoma mansoni* et *Sch. hæmatobium*. Ces deux auteurs signalent, sans en préciser l'espèce, la présence de planorbes à Rhat et à El-Barka.

En 1952, Vermeil signale *Bulinus contortus* dans le territoire de Rhat ; ce mollusque, trouvé au printemps 1951, permettrait ainsi l'explication de la présence des foyers de bilharziose vésicale déjà connus dans cette région.

Il existe, au Muséum d'Histoire Naturelle de Tripoli, une carte anonyme de la répartition des foyers de bilharziose et des mollusques vecteurs au Fezzan. Différente de celle dressée par Nastasi, la complétant parfois (par exemple en ce qui concerne Gatroun), elle ne donne pas de précisions sur le taux d'infestation des divers foyers indiqués.

Précisons le problème de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* (nous entendons bien bilharziose intestinale : bilharziose à *Sch. mansoni*), tel qu'il a été soulevé par les auteurs italiens. Excepté la découverte faite, par Nastasi, de *Planorbis pfeifferi* à Rhat, y permettant la bilharziose intestinale, tout ce qui a été rapporté concernant cette question semblerait bien être extérieure au Fezzan même : d'après Cicchito (1937), la proche Cyrénaïque, seule soupçonnée (Rizzo 1927), n'offrirait même pas (Zavatatari 1930 et 1938) une faune malacologique (*Planorbis numidicus* Bgl.) qui ait fait ses preuves vis-à-vis de *Schistosoma mansoni*.



La découverte des planorbes tripolitains à Taorga (*Planorbis metidjensis* For. et *Planorbis boissyi* P. et M. var *lybica* Pens.) ne paraît pas avoir été, pour ce dernier planorbe, suivie de l'observation de cas de bilharziose intestinale dans cette région.

Nous signalons, puisqu'ils ont leur importance, les travaux d'hydrologie et d'hydrogéologie qui nous ont été utiles, et dont les auteurs sont : Zodda (1936), Scortecchi (1937), surtout Bellair (1946) et Mullerfeuga (1952).

### Recherches personnelles

#### 1) Enquêtes épidémiologiques. Techniques

Les travaux systématiques de Nastasi remontant à quatorze ans, nous avons repris en presque totalité les investigations de cet auteur, définissant l'état actuel des foyers de bilharziose au Fezzan et, par là, les variations par rapport aux données antérieurement rapportées. Nous avons ainsi établi :

a) Pour une collectivité précise, le taux d'infestation de la population enfantine exclusivement. Les enfants de sexe masculin (7 à 15 ans, approximativement), élèves des écoles coraniques, ou petits jardiniers descendants d'esclaves, sont accessibles, sans autoritarisme, aux demandes d'examens d'urines ; ils se déplacent relativement moins que les adultes, se baignent plus volontiers, ne sont pas encore comme ceux-ci l'objet d'une certaine immunité, et ainsi témoignent plus franchement d'un foyer. Il faudrait évidemment, pour être moins dans l'approximation, établir un recensement complet de la population, indiquer quand la maladie a été contractée, et surtout en suivre l'évolution au décours de la vie de l'individu. A l'interrogatoire, nous n'avons eu que rarement la chance de rencontrer des adultes ayant appartenu à la génération d'enfants examinée quatorze ans auparavant par Nastasi. C'est pourtant un événement mémorable que de donner son urine à un étranger ! Il est donc difficile, en l'absence d'un recensement correct, de donner une idée précise de l'évolution de la maladie chez les Fezzanais. Aussi nous sommes-nous efforcés de relever les noms de nos petits patients pour, dans l'avenir, continuer notre travail.

b) Une révision des gîtes à mollusques recherchant les variations de distribution des espèces déjà rencontrées et l'apparition d'espèces nouvelles.

Les urines prélevées, stabilisées par adjonction de formol, ont été mises à sédimenter environ une nuit avant d'être examinées pour la recherche des œufs de *Schistosoma hæmatobium*. Nous procédions par villages, ramenant des lots d'urines à un point d'attache préparé pour travailler dans de meilleures conditions. Les mollusques amenés dans leur eau d'origine étaient disposés, toujours dans la mesure du possible, de façon à tenter l'étude d'un index cercarien approximatif. Nous donnons donc, région par région, en confrontation, les résultats de Nastasi et les nôtres. Les déterminations des mollusques cités par Nastasi relèvent, soit des travaux antérieurs, soit, pour ses propres récoltes, des études faites par des malacologues italiens (Fortunato, Coen) et anglais (Conolly, Crawford). Pour nos propres récoltes, nous avons été guidés dans nos déterminations par Ranson, sous-directeur du laboratoire de malacologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, qui d'ailleurs ultérieurement précisera le caractère de certaines espèces. Nous devons aussi une détermination au service de Foley à l'Institut Pasteur d'Alger. Dans nos tableaux, il n'est question que des mollusques à intérêt médical classiquement reconnu.

Nous donnons en outre le type de puits, pensant, comme Nastasi, expliquer ainsi leur plus ou moins grande fréquentation comme lieu de baignade, ceci n'ayant d'ailleurs rien d'absolu, les petits jardiniers ont une surprenante habileté à visiter ceux d'accès difficile. Les puits se ramèneront essentiellement à trois types :

a) Plus ou moins cylindrique, coffré (pierre et rarement branches) ou non.

b) En entonnoir plus ou moins évasé en forme de cratère, le plus accessible. Les sources (Aïn, Aïoun) peuvent entrer dans cette catégorie.

c) À ouverture plus ou moins étroite, mais évasé en forme de poche à l'intérieur, d'accès pratiquement impossible, sauf par les béquilles du daloû, si celles-ci existent.

Nous avons adopté le plan d'étude des régions tel que Nastasi l'a donné, ceci pour simplifier d'ultérieures recherches bibliographiques. Nous trouverons dans nos urines les œufs d'une façon : massive (M), moyenne (m), légère (l), ou bien nos urines pourront être seulement hémorragiques (h).

A. — Territoire du Bouanis (en collaboration avec P. Tournour).

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				NOS RÉSULTATS (printemps 1951)				TYPE DE PUIITS EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infes- tation	Total examens urine	Age sexe des malades	Mollus- ques	Taux infes- tation	Total exam. urine enfants exclusiv.	l'égre posi- tivité	Mollus- ques		
Ej Jedid .....	71 %	21		Bullins : +	41 %	24	5 M. 3 m. 2 l. 2 h.	Bullins : ++	Cylind. coffrés peu profonds, dans le grès.	« Arabes » séden- taires, descen- dants de Toua- reg, Noirs.
Gara de Sebha...	0	Sans préci- sion.		0	0	3		0	Cylindriques dans le grès.	
El Gorda.....	62 %	10	Positifs tous enfants	0	27 %	18	3 M. 1 m. 1 l. 2 h.	Bullins : +	Cylind. coffrés pro- fonds, en partie dans le grès.	« Arabes » séden- taires, Fezzanaïs.
Ez Zighen.....	60 %	20	3 adultes 9 enfants	0	27 %	22	3 M. 3 m. 6 h.	Bullins : +	Cyl. coffrés, en par- tie dans le grès.	« Arabes » séden- taires.
Semnou.....	0	10 tous enfants		0	14 %	21	3 m.	Bullins : +	»	« Arabes » séden- taires, Fezzanaïs.
Temenhent.....	50 %	12 7 adul. 5 enf.	6 adultes	0	10 %	19	2 M. 2 h.	Bullins : +	»	« Arabes » séden- taires.
Gheddoua.....	66 %	21 dont 2 femmes	10 hommes 4 enfants	Bullins : +++					Cylindriques.	« Arabes » séden- taires, Fezzanaïs, Touareg.





LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				Nos résultats (printemps 1951)				TYPE DE PUIXS EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infestation	Total examens urine	Age sexe des malades	Mollusques	Taux infestation	Total exam. urine enfants exclusiv.	Degré positivité	Mollusques		
Trâghen .....	92 %	30 hom. et enf., 12 fem.	30 hom. et enf., 8 fem.	Bullus : +++	47 %	19	4 M. 5 m.	Bullus : +++	Cylind. cratérif. sources ascend.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais, Noirs.
Ben Dliif, Maafen Jebbâr.....										Fezzanais, Touaregs, « Arabes » sédent., Noirs.
Oummel Arâneb..					8 %	25	2 m.	0	Cylind. dont coffrés, dans le grés.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais, Noirs.
Touïoui.....	43 %	41	1 adulte							« Arabes » sédentaires, Noirs, Fezzanais.
Hammera.....			3 adultes		90 %	10	6 M. 2 m. 1 l.	Bullus : +++	Entonnoir, poche.	« Arabes » sédentaires, Noirs.
Zouila.....	0	30 ad. 44 enf.		0	0	sans précision		0	Cylindriques.	Noirs, « Arabes » sédentaires.
Tnessa .....					44 %	9	1 M. 2 m. 1 l.	Bullus : +	Entonnoir, cylindriques.	« Arabes » sédentaires, Noirs.

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				Nos résultats (printemps 1951)			TYPE DE Puits EXPLORES	TYPE DE POPULATION
	Taux infes- tation	Total examens urines	Age sexe des malades	Mollus- ques	Tau infes- tation	Total examens urine enfants exclusiv.	degré posi- tivité		
Gairoün.....					0	sans précision	0	Entonnoir.	« Arabes » séden- taires, Fezzanais, Noirs.
Guebliett.....					12 cas ?		0		
El Bahkhi .....					47 %	17	4 M. 4 m.	Bullins : Entonnoir craté- riforme..	« Arabes » séden- taires, Fezzanais, Noirs.
Sbétât.....					0	10		Entonnoir et cylind.	« Arabes » séden- taires.
Doujâl .....		16	1 adulte d'Agâr	0	0	6	0	—	Fezzanais, « Arabes » séden- taires, Touareg.
Agâr .....				Bullins : +	0	17		Bullins : Entonnoir craté- riforme.	Fezzanais, Noirs, « Arabes » sédentaires.
Tsâoua.....					0	10		Bullins : Cratériforme.	Fezzanais, Noirs, « Arabes » sédentaires.
Oummel Hamâm.									« Arabes » séden- taires, Fezzanais, Noirs.

C. — Ouadi el Ajal — (en collaboration avec P. Tournoux et P. Schmitt)

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)			NOS RÉSULTATS (printemps 1951)			TYPE DE POITS EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infestation	Total examen urine	Age sexe des malades	Mollusques	Taux infestation	Total exam. urine enfants exclusiv.		
El Abiod.....	47 %	21 } 11 ad. 10 enf.	9 adultes 1 enfant	Bullins : +	38 %	13	Cylindriques. Coffrés.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais
Khlef.....	64 %	17	5 adultes 6 enfants	0	14 %	7	Cylindr., entonnoir rare.	Fezzanais, « Arabes » sédentaires
Bendbeïya.....	0	38 } 20 ad. 18 enf.	2 adultes (de Ej Jedid) 1 enfant	Bullins : +	13 %	15	Cylindr., poche.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais
El Tanhâma.....	0	22 } 12 ad. 10 enf.	1 h.	0			Cylindriques.	« Arabes » sédentaires, Noirs.
Er Rguéba.....	0	26 } 12 ad. 14 enf.	1 adulte (de Ej Jedid)	0			»	« Arabes » sédentaires, Fezzanais, Touareg.
El Graïya .....	0	38		0			»	« Arabes » sédentaires, Fezzanais, Touareg.
Tekerîba.....	54 %	22	9 adultes 3 enfants	Bullins : +	63 %	19	Cratériformes larvés.	Fezzanais.
El Fjél.....								Fezzanais.
Gagra.....	36 %	22	2 adultes 6 enfants	Bullins : +	50 %	20	Entonnoir cratériforme.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais, Touareg.

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				NOS RÉSULTATS (printemps 1951)				TYPE DE PUIXS EXPLORES	Type DE POPULATION
	Taux infes- tation	Total examen urine	Age sexe des malades	Mollus- ques	Taux infes- tation	Total		Degré posi- tivité		
						exam. urine	Mollus- ques exclusiv.			
Kharaïg.....	36 %	22	2 adultes 6 enfants							« Arabes » séden- taires.
Touïoua.....										
Brék.....	0	10 { 2 ad. 3 enf.		0	11 %	26		3 m.	Bullins : Entonnoir cratéri- forme.	« Arabes » sédent., Fezzanaïs.
Touach.....	86 %	38	17 adultes 16 enfants	Bullins : +	66 %	15	Bullins : +	3 M. 7 m.	Cylindriques, en- tonnoir cratéri- forme.	Fezzanaïs. Touareg.
Touchen.....					95 %	20	Bullins : +	12 M. 7 m.	»	« Arabes » sédent., Fezzanaïs.
Jerna.....	79 %	12 hom. 29 { 5 fem. 12 enf.	10 adultes 2 fem. 11 enfants	Bullins : +++	63 %	11	Bullins : +++	3 M. 4 m.	Entonnoir cratéri- forme.	Fezzanaïs.
El Gheréfa.....	4 %	48	2 enfants	0	4 %	24	0	1 m.	Entonnoir cratéri- forme, cylindri- ques.	« Arabes » sédent., Noirs, Fezzanaïs
El Hatiya.....	0	34		0					Cylindriques.	Fezzanaïs, Noirs, Touareg.
El Dîsa.....	3 %	25	1 enfant 5 hommes	0	13 %	15	Bullins : +	2 m. 3 h.	Entonnoir.	Fezzanaïs, « Ara- bes » sédentaires
Oubari.....	0	19	6 adultes (du Châti)	0					Cylindrique, en- tonnoir.	Fezzanaïs. Touareg.



LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				NOS RÉSULTATS (printemps 1951)				TYPE DE PUIXS EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infes- tation	Total examens urines	Age sexe des malades	Mollus- ques	Taux infes- tation	Total examens urine enfants exclusiv.	degré positi- vité	Mollus- ques		
Serdeles.....	0	20 { 10 ad. 10 enf.	0	0					eau ascendante entonnoir.	
Rhat centre.....	0	66 { 33 ad. 30 enf.	3 enf. de Féouet et El Barka 1 adul. de El Barka	Planor- bes +++	22 %	35	2 M. 2 m. 4 l.	Bullins : +++ Plan +++ 0	cylindriques coffrés, enton- noir.	Prédominance Touareg métis- sés, Noirs.
Tounin.....		7 enf.								
El Barka.....	65 %	10 h. 32 { 6 fem. 16 enf. 15 enf.	4 hommes 2 femmes	Planor- bes +++	38 %	26	3 M. 7 l. 3 h.	Bullins + Planor. +++	cylindriques, eau ascendante, entonnoir.	»
Issayenne.....					0	7	1 m. de El Barka	0	cylindriques coffrés branches	»
Tassili face Issa- yenne.....								Bullins : +++	gueltes résiduelles d'Oued	
El Féouet.....	68 %	16 { 4 ad. 12 enf.	2 ad. 9 enf.	0	50 %	20	5 M. 2 m. 3 l. 3 h.	Bullins : +++	cy lind. coffrés, entonnoir	»

E. — *Le Châti (en collaboration avec C. Noger).*

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 193 )				Nos résultats (printemps 1951)			TYPE DE PUIITS EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infes- tation	Total examens urine	Age sexe des malades	Mollus- ques	Taux infes- tation	Total examens urine enfs. <small>EXCLUSIV.</small>	Degré positi- vité		
Achkida .....	Infesté sans précipi- tion				Non infesté sans précipi- tion			sources ascen- dantes	« Arabes » séden- taires et Fezza- nais
Debded .....	Infesté sans précipi- tion							»	
Gulra .....	Infesté sans précipi- tion			Bullins +++	50 %	36	4 M. 4 m. 9 l. 2 h.	Bullins : cylindriques cof- frés, sources as- cendantes.	« Arabes » séden- taires et semi-no- mades, Fezzanais.
Brâk el Gasr. ....	62 %	75 28 hom. / 8 fem. / 39 enf.	21 hom. 3 fem. 26 enf.	Bullins : +++	0	21	2 de Zel- louaz	Bullins : rigoles dépendant source.	« Arabes » séden- taires et Fezza- nais.
Zelouâz .....				0	28 %	18	2 m. 3 l.	cylindriques coffrés, sources ascendantes.	« Arabes » sédent. et semi-noma- des, Fezzanais.
Ez Zoueiya .....				0	26 %	23	6 l. 1 h.	Bullins : ++	« Arabes » séd. et semi-nomade Fez. & Noirs.
Gogam .....	infestés, compris avec Brack certainement.				0			»	« Arabes » semi- nomades et sé- dentaires.
Tamezâoua .....					0	22 %	18 1 m. 3 l.	»	« Arabes » semi- nomades et sé- dentaires, Fez- zanais.

Localités	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				Nos résultats (printemps 1951)				Type de Puits Explorés	Type de Population
	Taux infestation	Total examens urine	Age sexe des malades	Mollusques	Taux infestation	Total examens urine exclusif.	Degré positivité	Mollusques		
Gasr Chninet et Bergiou.....					69 %	23	4 M. 3 m. 9 l.	Bullins : +	cylindriques coffrés.	« Arabes » semi-nomades et sédentarisés.
Agâr .....	8 %	<div> <div>9 hom.</div> <div>35 } 23 enf.</div> <div>3 fem.</div> </div>	2 hommes 1 enf.	0	12 %	40	2 m. 3 l.	0	cylindriques coffrés sources ascendantes ciment et nat.	« Arabes » sédentaires semi-nomades. Fezz. et Noirs.
Maharouga.....	97 %	<div>16 ad.</div> <div>29 } 17 ad.</div> <div>12 enf.</div>	16 ad. 12 enf.	Bullins : +++	55 %	35	3 M. 5 m. 11 l.	Bullins : +++	sources cimentées & naturelles	« Arabes » sédent. et semi-nomades, Fezzanais.
Ayoum de Maharouga .....	Infesté sans pré-cision			Bullins : +++	Infesté sans pré-cision					Fezzanais, « Arabes » semi-nomades.
El Gorda.....	33 %	<div>3 ad.</div> <div>12 ad.</div> <div>27 } 15 enf.</div>	3 ad. 6 enf.	0	15 %	26	4 l.	0	cylindriques coffrés, sources cimentée & naturelles.	Fezzanais, « Arabes » semi-nomades et sédentarisés.
Tarout .....	0	<div>1 enf.</div> <div>19 } 9 ad.</div> <div>10 enf.</div>	1 enf. 1 ad. de Brack	0						Fezzanais, « Arabes » semi-nomades.

LOCALITÉS	RÉSULTATS DE NASTASI (été 1937)				NOS RÉSULTATS (printemps 1951)				TYPE DE Puits EXPLORÉS	TYPE DE POPULATION
	Taux infestation	Total examens urine	Age sexe des malades	Mollusques	Taux infestation	Total examens urine enf. exclusiv.	Degré positivité	Mollusques		
Berguen.....	0	53 { 33 ad. 20 enf.		0	Négatif sans précision	11		0	cylindriques coffrés.	« Arabes » semi-nomades et sédentarisés
El Golla.....					0			0	»	« Arabes » sédentaires.
Hatiya de Berguen					14 %	14	2 l.	Bullins : +	»	« Arabes » sédentaires et semi-nomades, Fez.
Ouenzerik.....	0	40 { 20 ad. 20 enf.		0	Négatif sans précision				bassin ciment cylind. coffrés.	« Arabes » séd., Fezzanais.
Tmessâ et Hatiya de Edri.....	0	38 { 13 ad. 25 enf.	1 ad. (O. el Ajal) 4 enf. (I. de Brak.	0					cylindriques coffrés, sources ascend.	« Arabes » sédentaires, Fezzanais.
Edri.....	0	36 { 18 ad. 18 enf.	1 ad.	0	0	37	1 h.	0	cylind. coffrés ou non, sources ascendantes.	»



A. — *Dans le territoire du Bouanis* (tableau A) : l'eau des puits provient de nappes aquifères emprisonnées dans le grès nubien, les puits sont creusés dans la pellicule de terrains récents le recouvrant, ou même directement dans ce grès (El-Jedid), quand cette pellicule n'existe pas.

Contrairement à Nastasi, nous trouvons facilement des bullins à Ej-Jedid (puits : Boula-Seena, Jent-Debi, Jent-Hajamid, Jent-Eseki, El-Barra, El-Malha). Les bullins, péniblement pêchés en draguant les puits profonds de Gorda, présentent une coquille taraulée. A Ez-Zighen, P. Tournoux a la bonne fortune de trouver des bullins fixés sur un vieux daloû depuis longtemps immergé, constituant ainsi un piège. Ces bullins ont été déterminés comme *Bulinus contortus* M., à l'Institut Pasteur d'Alger (service du Dr Foley). A Semnou, contrairement aux constatations de Nastasi, P. Tournoux trouve trois enfants de cette localité infestés, et des bullins au cours d'une prospection faite en hiver 1951. C'est au puits Jent-Fayès que nous trouvons à Temenhènt quelques exemplaires de bullins. Boscardi a signalé la présence de *Physopsis africana* K. (que nous n'avons d'ailleurs pas retrouvé) à Sebha, puis à Brâk et Guira, dans le Châti. Ce mollusque, ayant déjà été trouvé spontanément infesté avec *Sch. mansoni* (au Soudan, par exemple), nous nous sommes préoccupés d'examiner les selles d'enfants, externes de l'école de Gorda, qui fréquentent ce que Boscardi appelle « l'oasis de Sebha ». Nous n'avons pas constaté (12 examens seulement) la présence d'œufs de *Sch. mansoni*.

B. — *Dans les dépressions de El-Hôfra, Ech-Cherguiya, Gatroûn, l'Ouadi-Etba* (tableau B) : l'eau provient de dépôt quaternaire, surtout, et moins du Nubien. Mourzouk-centre serait bien indemne de bilharziose. Si nous n'y trouvons pas d'enfants parasités, nous trouvons tout de même des bullins dans un puits en entonnoir (de Medhaben-Rached), à deux cents mètres du fort turc. Nastasi n'a pas précisé exactement la part revenant à Mourzouk-centre et à sa banlieue dans l'extension de l'endémie. A Pâriat, nous ne trouvons pas non plus d'enfants parasités et peu de bullins, malgré de patientes recherches. A Bendelouâ, c'est le puits Souenia qui nous livre quelques mollusques.

Le cas positif de Fongoul (comme autrefois pour Nastasi) vient bien, après interrogatoire, de El-Aïn, où la vasque Aïn-el-Mouli héberge des bullins. A Trâghen, à première vue, l'eau n'est franchement ascendante que dans le cadre magnifique de la palmeraie en

bordure de la sebkha : ce sont les aïoun type de Trâghen : nous n'y trouvons pas de bullins, mais seulement quelques exemplaires d'un petit planorbe non encore déterminé.

Plus haut, dans la même palmeraie, une foule de vasques disséminées, dénommées Ain ou Jent (Aïn-Jedida, Aïn-Karana, Jent-Bsetin, Jent-Zintaram, Aïn-Dougua, Aïn-Haguira, etc...), participant ou non de la nappe superficielle, contiennent pour la plupart des bullins.

Le foyer restreint qu'est Oumm-El-Aràneb se conçoit bien par le fait que les puits cylindriques profonds sont très difficilement accessibles.

A Hammera, dont Nastasi, pour ne pas l'avoir faite, préconisait l'étude, nous trouvons un exemple particulièrement typique. Les deux seuls puits accessibles en entonnoir (de Naouar et de Guatora), très fréquentés des enfants parasités, nous donnent des bullins, dont 25 % émettent des furco-cercaires qui, selon toute probabilité, sont des cercaires de *Schistosoma haematobium* (absence totale de bovidés dans cette région, entre autres).

A Tmessa (visité au printemps 1952 par le lieutenant Schmitt), les enfants fréquentant le seul puits à bullins, très accessible, sont tous parasités.

Au sud, El-Bahkhi serait le foyer bilharzien, et non Gatroûn (visités en été par P. Schmitt). Les villages de l'Ouadi-Etha seraient des foyers à bullins (à Tsâoua, au puits à 6 daloûs), sans bilharziose, où peut-être en voie de devenir infestés (s'il n'y a pas un facteur empêchant l'évolution du vers).

C. — *Dans l'Ouadi-El-Ajal* (tableau C) : les eaux sont essentiellement de provenance du Nubien, mais réinfiltrées dans des dépôts quaternaires encombrant la dépression. Comme dans la dépression de El-Hôfra et de Ech-Chergniya, on retrouve ces puits en forme de poche (Bendbeïya), ouverts à travers une croûte d'agglomérat superficiel, puis s'évasant. Dans l'Ouadi-el-Ajal, l'eau apparaît donc essentiellement sous forme d'une nappe phréatique, à quelques mètres de profondeur. Pour El-Abiod et Khléf, visités l'hiver, le Dr Schmitt n'aurait pas trouvé de bullins, vraisemblablement à cause du niveau élevé des eaux : dans ces agglomérations, les enfants infestés sont les petits jardiniers. Nos bullins récoltés à Bendbeïya nous ont paru tout à fait semblables à ceux récoltés ailleurs dans l'Ouadi-Ajal ; Nastasi, en 1937, en aurait récolté dans cette même localité de spécialement petits, comme ceux qu'il avait trouvés à El-Abiod. De Tekerbita à El-Gherêfa, il existe une chaîne continue de puits, exa-

minés par P. Tournoux à la fin de l'automne. Il est donc difficile de définir exactement l'extension des mollusques par rapport aux villages. A Tekertiba, P. Tournoux trouve de nombreux bullins, dans les puits très évasés de cette localité.

A Ed-Disa, après de laborieuses recherches, dans un puits cratéiforme délabré (Jent-Fourad) nous trouvons des bullins.

L'Ouadi-el-Ajal, par sa densité de population et ses puits rapprochés, est difficile à analyser. Nastasi a voulu voir une division nette en deux zones : la première, de El-Abiod à Jerma, avec bilharziose et mollusques, la seconde de El-Gherêfa à Oubari, avec absence ou rareté des mollusques et de la maladie, ceci par un changement de terrains et de puits. Nous trouvons cette considération un peu poussée. Il y a des lacunes dans la première zone, la deuxième n'est exempte, ni de mollusques, ni de malades, et les conditions hydrogéologiques sont en gros les mêmes d'une extrémité à l'autre de l'Ouadi-el-Ajal, le rôle des foggaras dans la deuxième zone étant à peu près nul.

D. — *Dans le territoire de Rhat* (tableau D), l'eau de la nappe aquifère circule aisément dans les grès du Tassili, poreux et friables en cet endroit : ceci explique l'abondance des trous d'eau, souvent pérennés, avec une faune résiduelle de poissons, comme à El-Barka (Bellair) et à Féouel. A Serdelès, l'eau est ascendante, comme dans le Châti.

Nastasi n'affirmait pas absolument l'absence de bilharziose à Rhat : il « considérait » seulement ce centre comme indemne : nous avons pourtant trouvé environ le quart des enfants infestés, et qui ne quittent jamais Rhat (il existe de solides « querelles de minarets » entre Rhat et les agglomérations voisines). La bilharziose à Rhat est-elle venue avec les bullins, postérieurement aux investigations de Nastasi ?

Comme nous le disions dans une note, nous avons trouvé des bullins à Rhat, El-Barka, Féouel, et dans le Tassili, face à Issayenne.

Nous retrouvons en grande abondance les planorbes déjà vus par Nastasi : à Rhat, c'est dans l'Aïn-Nabous, dans un des puits Abaric, le puits de Moktar-Ben-Ali, le puits Oueltarien ; à El-Barka, où Nastasi ne trouvait que quelques petits planorbes dans la source principale de Tin-Zelran, notre récolte est là plus abondante : les planorbes sont très nombreux, et semblables comme taille à ceux de Rhat ; de même, à Abatoun, dans une piscine de recueillement des eaux, très riche en végétation ; nous en ramassons aussi à Tin-

Nehmed et au puits Zouriet, dit puits Flourimont, où ils sont ici associés à des bullins.

La présence de ces planorbes, dont Nastasi, pour les exemplaires de Rhat, donne la détermination de *Planorbis pfeifferi*, nous a incités à rechercher si la bilharziose intestinale existait dans cette région. Nous avons examiné des selles d'enfants des localités suivantes, pour y chercher des œufs de *Schistosoma mansoni* :

Rhat centre .....	35 selles : toutes négatives
El Barka .....	26 » »
Issayenne .....	7 » »
Fécuet .....	20 » »

Ces analyses ne suffisent pas pour affirmer l'absence de bilharziose intestinale dans le territoire de Rhat.

En effet, le médecin-capitaine Tranier en aurait vu un cas avant 1949. Les résultats de l'enquête sur les bilharzioses, menée par Mandoul et Jacquemin, en 1949, signale, comme nous le disions plus haut, un cas d'association de bilharziose à *Schistosoma mansoni* et *Sch. hæmatobium*. D'autres faits plus récents sont dignes d'intérêt : G. Tocheport connaît actuellement un cas de bilharziose intestinale chez un homme de Rhat (mécanicien se déplaçant dans le Fezzan jusqu'à Tripoli), d'abord jardinier à Rhat même, puis à El-Barka : nous avons visité l'Aïn-Teguedekhin, qui arrose son premier jardin dans la banlieue de Rhat (Igayan), elle ne contient pas de planorbes. A Sebha, P. Tournoux trouve, au printemps 1951, des œufs de *Schistosoma mansoni* chez un natif de Rhat, mécanicien, dont malheureusement le nom n'est pas celui du malade de G. Tocheport. Ces quatre constatations relèvent-elles du même individu, connu sous quatre identités différentes ? C'est bien possible. Toujours est-il qu'il est encore difficile d'appeler foyer de bilharziose intestinale le territoire de Rhat.

E. — *Dans le Châti*, les eaux sont en majorité ascendantes et peuvent jaillir en sources artésiennes, les grès du Dévonien constituant la roche réservoir. La nappe phréatique provient des pertes et infiltrations de la nappe dévonienne d'une part et d'autre part d'eaux en provenance de l'erg.

A Guira, les sources fréquentées des enfants sont : Aïn-Zorrouk, Oum-el-Bel, Jebanah, Mohamed-Nasser, Talissa, M'Fabega, Oum-el-Khali, Ouasla, Khedra, Nesaa-Mâdi, Zoa ; les trois premières au moins hébergent de nombreux bullins.



D'après nos recherches, les « faubourgs » de Brāk (Zelouaz, Gogam, Tamezàoua), visités par le lieutenant Noger, sont des foyers, Brāk « centre » serait indemne.

Les quatre grandes sources artésiennes de Brāk « centre » n'ont pas de bullins, on ne les trouve que dans des rigoles, aux Aouinets, dépendant peut-être, après un certain parcours, de la source (Aïn-el-Gasr), proche de la mosquée. En deux ans de séjour, le lieutenant Noger n'a vu que quatre enfants de Brāk-centre en consultation pour hématurie bilharzienne, ces quatre enfants ont sûrement fréquenté les « faubourgs ». Les forages du Châti, comme celui de l'Aïn-Byzanti, de Brāk, par leur débit, ne sont pas susceptibles de devenir des gîtes à mollusques.

A Zelouaz, le forage de puits artésiens a fait abandonner par certaines familles d'anciens puits à Daloù, et ainsi pourra modifier l'avenir de la bilharziose dans cette localité. Les points d'eau de Zoueïya habités de bullins sont : l'Aïn-Oumm-el-Hét et l'Aïn-Mohamed-Abdallah, et ne semblent pas correspondre à ceux fréquentés par les enfants (Jent-Salem, Oumm-J'noun, Sanïâ, Nenna, Oumm-Lokbour).

Notons trois points d'eau à bullins, et fréquentés par les enfants à Gasr-Chninet et Bergaou : l'Aïn-Mahmoud, Aïn-Zed, l'Aïn-Mars, les autres puits sont interdits en vertu de légendes locales. Les enfants d'Agâr ignorent les bullins, même à la vue d'un modèle que leur présente C. Noger. Notons en passant que les habitants d'Agâr ont des rapports avec Tunis, Tripoli et l'Egypte.

Les sources ascendantes de Maharouga et « banlieue », cimentées par les Italiens (Aïn-Ajan), puis par les Français (Aïn-Bled), ne sont toujours pas curées. De nombreux bullins sont récoltés dans l'Aïn-Tramik et dans l'Aïn-Ajan, une rigole près de la mosquée livre de petits planorbes. Si l'on ne trouve pas à El-Gorda de mollusques, les enfants visitent facilement Maharouga et doivent s'y contaminer. Les puits d'Hatiya, de Berguen, sont très profonds, il ne s'y baigne que les descendants d'esclaves noirs ; deux bullins seulement sont trouvés par le lieutenant Noger dans le puits de Sanïâ. Ni l'eau artésienne, ni l'eau phréatique ne permettent à Edri la vie des bullins (Aïn-Fogar, Aïn-El-Baal, El-Bêra, entre autres). Nous n'avons trouvé à Hatiya-de-Edri que des exemplaires d'un petit planorbe, qui n'est pas encore déterminé.

## 2) Etude malacologique

Nous précisons maintenant quels sont les mollusques trouvés et déterminés au cours des différentes recherches. Si *Bulinus contortus* reste le principal intéressé, encore faut-il résumer où et par qui il a été trouvé et ajouter tous les éléments de malacologie apportés d'abord par les auteurs italiens :

1. *Bulinus contortus* M.

Dans le Bouânîs : à Ej Jedid (Giordano, Nastasi), Gheddoua (Nastasi).

Dans l'Ouadi Elba, l'Hôfra, Gatroûn : à Agâr (Nastasi), Mourzouk (Zavattari, Nastasi), El Aïn (Nastasi), Trâghen (Zavattari, Nastasi), Gatroûn (Zavattari).

Dans l'Ouadi el Ajal : à El Abied, Bendbeïya, Tekertiba, Touach Gagra, Germa : pour toutes ces localités : Nastasi, Ed Disa de Oubari (Lodato).

Dans les gueltas du Tassili-N-Ajjer : Scortecci.

Dans le Châti : à Guira (Nastasi), Brâk (Zavattari, Nastasi), Agâr (Lodato), Maharouga (Zavattari, Lodato, Nastasi), Maharouguet el Aioun (Nastasi).

2. *Bulinus innesi* Bgt. : à Ej Jedid (Nastasi).3. *Physopsis africana* Kr. : à Sebha, Brâk, Guira (Boscardi).

4. *Planorbis pleifferi* Kr. : à Rhat (Nastasi). Nastasi a tranché biogéographiquement le désaccord qui régnait entre malacologues italiens et anglais quant à la détermination de cette espèce.

5. *Planorbis ehrenbergi* Be. : à El Barka (Nastasi).

6. *Melania tuberculata* Mül. : à Ed Disa de Oubari, Agâr (Châti) et Maharouga : pour ces trois localités : Lodato, Gagra (Nastasi), Brak (Zavattari, Lodato, Nastasi), Zelouâz (Zavattari), Rhat (Duveyrier, Zavattari, Nastasi), Tounin et El Barka (Zavattari, Nastasi), Féouet (Nastasi).

7. *Lymnaea laurenti* Bgt. : El Barka (Nastasi).

8. *Lymnaea ovata* Drap. : Ed Disa di Oubari, Brâk, Agâr (Châti), Maharouga : pour ces quatre localités : Lodato.

Pour nos propres récoltes, M. G. Ranson, sous-directeur du Laboratoire de malacologie du Muséum national d'Histoire naturelle, a bien voulu procéder à la détermination de lots de mollusques que nous lui avons envoyés. G. Ranson émet un doute sur l'identité exacte de *Bulinus contortus*, seul bullin que nous ayons trouvé dans tout le Fezzan.

Le bullin de Rhat (Rhat appartient à la région éthiopico-saharienne) serait, selon les conceptions de Germain, *Bulinus strigosus* Mart. *forma occidentalis*. Pour le bullin du Fezzan proprement dit, G. Ranson émet aussi cette hypothèse, mais avec plus de restrictions : où commence l'un, où finit l'autre dans ces zones limites ?

Quant aux planorbes, G. Ranson nous donne les résultats suivants :

Pour Rhat : *Planorbis rüppelli* Dunk. (Aïn Nabous, puits Moktar).

Pour El Barka : *Planorbis rüppelli* Dunk. (à Abatoun).

*Planorbis bridouxianus* Bg<sup>1</sup>, forma *occidentalis* Germ.  
(Tin N'chmed).

*Planorbis gardei* Germ. (puits Flourimont).

Pour Maharouga : *Planorbis dallonii* Germ. (près mosquée).

Des quatre planorbes déterminés par Ranson, il n'y a guère que *Pl. rüppelli* qui soit susceptible d'héberger *Sch. mansoni*. Donc, qu'il soit question du *Pl. pfeifferi* de Nastasi ou de *Pl. rüppelli*, le problème de la bilharziose intestinale dans la région de Rhat reste le même.

Citons pour terminer *Lymnæa exserta* Mart. trouvée à El Barka (à Tin Zelbran).

\*  
\*\*

### 3) Etude biochimique des gîtes

Pour terminer cette étude, et comme nous le disions dans l'introduction, nous allons, à la lumière des travaux particulièrement poussés de Mulier Feuga (géologue au Service des Mines de Tunisie), sur l'hydrogéologie du Fezzan, accomplis quelques années avant notre passage, essayer d'expliquer le caractère de l'extension des mollusques du genre *Bulinus*, hôtes intermédiaires de la bilharziose vésicale au Fezzan.

La viabilité du bullin est surtout conditionnée (ce n'est pas le seul facteur) par la salure du point d'eau susceptible d'être son gîte. Les ions Na et Cl, principalement, vont intéresser l'épidémiologiste. Le premier, Zavattari, citant partiellement les travaux de Scortecci (teneur en chlore la plus faible du Fezzan : Châti, 0,16-0,17 gr./litre), tente d'expliquer l'apparente incohérence de certains résultats de récoltes de mollusques. Etayé par une publication de Zodda, Nastasi, considérant que la vie du bullin est permise jusqu'à un taux de 0,30 gr. de chlore/litre, explique par des chiffres de 0,37 gr. de chlore/litre à Edri, et 0,60 gr. de chlore/litre à Ouenzerik, l'absence de bullins dans le Châti occidental.

Les travaux systématiques et très complets de Muller-Feuga vont nous permettre d'aller beaucoup plus loin dans l'interprétation de nos récoltes de mollusques.

Les teneurs en ions Na et Cl nous intéressent surtout, mais nous avons emprunté à cet auteur tous les dosages d'ions, ainsi que l'acidité exprimés sur les diagrammes, pensant à l'intérêt de com-

paraissions possibles avec des gîtes à bullins d'autres pays, où de semblables travaux pourraient être faits (les analyses d'eau ont été faites au laboratoire des Travaux publics de Tunisie, dirigé par M. Jouin).

Nous n'avons pas eu la chance de tomber toujours exactement, dans nos investigations de points d'eau, sur ceux visités par l'équipe de Muller-Feuga, mais ce dernier auteur ayant eu le soin de préciser le type et le nom de chaque lieu de prélèvement, nous avons pu éviter bien des erreurs. Pour les localités (surtout celles étendues, comme Traghen), où il n'y a pas toujours correspondance entre le point d'eau analysé et le point d'eau examiné comme gîte à bullins possible, nous donnons, quand elles existent, les deux valeurs opposées de qualité des eaux. Ainsi, pour ces localités, s'expliquera en gros le caractère sporadique des récoltes de mollusques. Notons encore que les variations observées entre deux résultats d'analyses d'un même point d'eau, à un an d'intervalle, sont très faibles, sauf dans certains cas (Traghen).

Pour ne pas surcharger les diagrammes, nous avons choisi pour chaque région étudiée (dans l'ordre de Muller-Feuga), quelques exemples. De leur étude, nous pourrions exprimer symboliquement en deux zones la viabilité possible ou impossible de notre mollusque, ces deux zones séparées par une marge-limite, marge plus ou moins délicate à préciser, et qui va s'étaler de part et d'autre de la ligne qui coupe transversalement en deux les diagrammes (1). Ces subdivisions théoriques n'impliquent pas obligatoirement que toutes les eaux possibles de la zone favorable hébergent des bullins (nous marquons d'ailleurs des exceptions), comme nous le disions, il existe d'autres facteurs conditionnant la vie du mollusque et les seules variations de salure ne suffisent pas à toujours tout expliquer.

Nous donnons un résumé de l'explication que nous donne Muller-Feuga à propos des diagrammes : le principe qui préside à l'élaboration d'une étude hydrologique est basé sur le fait qu'une nappe est, en général, caractérisée par des courbes logarithmiques superposables. Les courbes logarithmiques sont tracées sur des diagrammes logarithmiques, dont la simple observation peut permettre des constatations : ils sont constitués par des droites verticales équidistantes, sur lesquelles sont portés les logarithmes des millivalences des différents ions dosés. E. Berkaloff et H. Schoeller imaginèrent de décaler chaque origine des droites logarithmiques correspondant à chacun des ions étudiés, d'une valeur égale au

(1) Des travaux ultérieurs préciseront la largeur de cette marge. Les termes de potabilité momentanée, mauvaise, etc... concernent les végétaux.



logarithme du poids de la valeur de cet ion, valeur qui correspond à une constante pour l'ion considéré. Chaque verticale est ainsi graduée en milligrammes, ce qui permet de consigner directement le dosage d'un corps. Lorsque des eaux vont en se concentrant ou en se diluant, la teneur des différents éléments augmente ou diminue dans la même proportion que la concentration, alors que les rapports qui existent entre eux restent constants. Ceci se traduit par un déplacement en translation des courbes.

A. — *Le Châti* (diagramme n° 1).

En résumé, deux types de points d'eau : les sources prédominant à l'Est, les puits prédominant à l'Ouest, l'eau de ces derniers plus chargée en sels que les sources. Les températures des eaux des sources sont plus élevées que celles des puits, ce facteur étant d'ailleurs dans les limites qui ne paraissent pas influencer les bullins. Nous donnons, bien qu'elles soient consignées sur les diagrammes, les teneurs en mgr./litre des ions Na et Cl des points d'eau choisis : Guira (138-184), Brâk (131-168), Maharouga (120-142) : ces trois stations ont des bullins. A Brâk (120-163), El-Golla (357-504 et 207-291), Tmissân (345-533), Edri (397-630) : les bullins n'ont pas été trouvés. Il faut en outre noter la présence de dépôts ferrugineux, souvent rencontrés aux abords des points d'eaux. D'après les travaux de Zodda, il apparaîtrait que les plus grandes quantités de fer existeraient dans les points d'eau dépourvus de bullins. Ce fer agirait-il par lui-même ou par fixation d'oxygène ? A Guira, l'absence des bullins dans les puits s'explique par le voisinage de la sebkhra salée, alors que les aïoun plus élevées, au nord du village, hébergent de nombreux mollusques.

En conclusion, l'origine de toutes les eaux du Châti est commune, leur salure résulte de leur circulation plus ou moins rapide dans les terrains traversés. Il existe un parallélisme des divers éléments des courbes, qui dérivent les unes des autres par un mouvement de translation dans le sens de la concentration, qui augmente de Brâk vers Edri. Ce mouvement de concentration permet de tenter d'expliquer l'absence du bullin et de la bilharziose dans la partie occidentale du Châti (malgré l'exception d'Hatiya-de-Berguen, dont nous n'avons malheureusement pas les dosages, Hatiya-de-Berguen entrant d'ailleurs dans la zone de transition).

B. — *Le Bouanis* (diagramme n° 2).

Dans cette région où il n'y a que des puits, nous trouvons dans chaque localité des eaux, en gros, favorables aux bullins. La circu-

lation plus longue et plus difficile à l'Est qu'à l'Ouest, à laquelle les eaux sont soumises dans les terrains de recouvrement, serait à l'origine du mouvement de concentration qui paraît se faire dans cette direction. On pourrait y voir aussi la raison de la diminution du nombre des mollusques trouvés dans cette même direction. Teneurs en ions Na et Cl de : Ez-Zighen (322-344), Ej-Jedid (156-156), El-Gorda (16-28), Gheddoua (230-213) ; toutes ces localités ont des bullins : à la Gara-de-Sebha (124-149), les bullins n'ont pas été trouvés.

### C. — *L'Ouadi-El-Ajal* (diagramme n° 3).

Les puits de la partie occidentale sont foncés dans des terrains de recouvrement, leur alimentation est latérale, l'eau en est plus salée que ceux de la partie orientale, foncés dans de la roche dure. Ces derniers sont alimentés par le fond, leur eau est alors plus tiède et plus douce (à Brèk, puits de la première catégorie : 253-383, puits de la deuxième catégorie : 32-45).

Le système hydraulique est unique, avec des variations locales, les bullins vont se trouver à peu près partout le long de l'Ouadi, dont la partie médiane semble, à ce sujet, la plus favorisée (Tekertiba-Jerma). Teneurs en ions Na et Cl de : Tekertiba (98-160), El-Abiod (129-195), Touach (100-174) ; toutes ces localités ont des bullins ; à Oubari (69-136), El-Graïya (103-160) : les bullins n'ont pas été trouvés. Pour El-Gherêfa, la valeur exprimée sur le diagramme (26-35) est celle de l'analyse de l'eau d'un sondage de 150 m. de profondeur. Nous donnons aussi la teneur en Na et Cl, pour cette même localité, d'une eau accessible : 115-311. D'après ce résultat, on pourrait donc trouver, ce qui n'a pas encore été établi, des bullins dans cette localité ; si comme Nastasi, on ne l'y trouve jamais, c'est qu'un facteur autre que la salure intervient. Pour Ed-Disâ, où nous avons trouvé ce mollusque, il existe deux valeurs opposées d'eau, l'une exprimée sur le diagramme (651-994), l'autre que nous citons seulement : 161-169, et qui appartient à la zone favorable. Si nous avons insisté sur ces deux localités, c'est pour montrer comment, par manque d'informations hydrogéologiques suffisamment poussées, Nastasi crut devoir établir, à propos de l'Ouadi-El-Ajal, la distinction dont nous avons parlé plus haut.

Notons que, pour une même localité, la concentration des eaux de lieux proches de la ramla (près de l'erg) provoque un enrichissement en NaCl, et dans ces eaux nous ne trouvons d'ailleurs pas de mollusques. Dans cette partie voisine de l'erg et de la sebkha, il n'y a pas exploitation des puits.

**D. — L'Ouadi-Etba, El-Hofra, Ech-Cherguiya** (diagramme n° 4).

Il n'y a que des puits dans l'Ouadi-Etba. Si leurs eaux présentent en général une communauté de caractères chimiques, elles restent soumises à des influences locales provoquant des écarts dans les teneurs, ce qui semblerait expliquer l'allure sporadique de la répartition des gîtes à mollusques.

Dans l'Hôfra, on trouve surtout des puits foncés dans des terrains post-nubiens récents, des sources à El-Aïn et à Traghen. Si le système hydraulique est le même pour cette région, on peut constater des différences sensibles de salure d'un point à l'autre, deux aïoun à plans d'eau manifestement différents peuvent voisiner de très près. Il est évident que la répartition des gîtes à mollusques va s'en ressentir.

Teneurs en ions Na et Cl de : Agâr (103-115), Mourzouk (357-373), Traghen (149-195 et 656-866), Hammèra (161-177) ; toutes ces localités ont des bullins. A Doujâl (253-255), Fongoul (483-753), Oumm-el-Aràneb (345-504), Zouila (874-1.491), les bullins n'ont pas été trouvés.

Des analyses d'un même sondage de Traghen, répétées à un an d'intervalle, ont montré que le résidu sec pouvait varier du simple au double. Muller-Feuga émet l'hypothèse que cette augmentation de concentration proviendrait de la remise en mouvement des sels déposés dans la sebkha voisine par l'afflux d'eau. Nous retenons la répercussion possible de ce phénomène sur l'évolution de la bilharziose à Traghen.

Dans la Cherguiya, les résidus secs sont plus élevés, et d'autant plus d'Ouest en Est, pour atteindre à Zouila des valeurs élevées. Une fois de plus, les bullins s'accorderont avec le chimiste, si l'on peut dire, Hammera, avec son eau particulièrement douce pour cette région, constitue une exception mais présente un des foyers les plus typiques de bilharziose vésicale.

**E. — Périphérie : El-Gâtroun et Rhat** (diagramme n° 5).

Les puits, à El-Gâtroun, sont foncés dans des terrains de recouvrement, avec des venues d'eau irrégulières et certainement latérales. Les qualités d'eau de deux puits voisins peuvent être très variables. El-Bahkhi nous a seul livré des mollusques, bien qu'il existe ailleurs des eaux entrant dans la zone favorable à notre mollusque.

A Rhat existent des puits dans lesquels l'eau est ascendante, à El-Barka, des aïoun ; l'eau des puits est chaude (33°6), le résidu

sec en est très faible ; cette qualité remarquable permet bien de comprendre la présence des mollusques trouvés. Les eaux de Serdelès s'apparentent à celles de Rhat, sans que l'on y ait trouvé des bullins.

Teneurs en ions Na et Cl de : El Bahkhi (218-213), Rhat (40-53) : ces deux localités ont des bullins. A Gâtroun (299-355 et 1.104-1.180), El-Guelli (207-231), Serdelès (159-50) : les bullins n'ont pas été trouvés.

\*  
\*\*

### Conclusions

En conclusion, ces rapprochements tentés entre composition de l'eau et présence ou absence du mollusque expliquent pour une grande part l'extension de la bilharziose au Fezzan. A la stabilité du système hydrogéologique de ce pays, on peut encore ajouter les faibles variations spontanées possibles dans l'extension et la répartition de cette endémie. Pour tenter de réduire cette maladie, reste l'éducation populaire sur le mode de contamination (les Fezzanais accusent plutôt le sable chaud) et surtout, le plus difficile à obtenir, le curage soigné, surveillé et répété des points d'eau infestés minutieusement recensés, travail déjà inauguré dans le Châti par les Italiens, et qui suppose un perpétuel recommencement. Maintenant, si, en accord avec l'hydrologie, on en arrive à une généralisation de l'exploitation de l'eau par sondage (quand c'est possible), rationnellement répartie, ou par puits développés profonds et recouverts (pompage d'une eau peu chargée par éolienne), bref, à une utilisation de l'eau non superficielle, on pourra voir régresser et disparaître la bilharziose. Cela s'entend, bien sûr, en interdisant et en comblant les vieux puits, lieux de baignade et gîtes à mollusques.

### RÉSUMÉ

Nous avons, au cours de cette étude, apporté une révision des travaux antérieurs et consacré aux enfants exclusivement la partie médicale statistique. Nous avons précisé la connaissance de nouveaux foyers, seulement entrevus, de nouveaux gîtes à mollusques hôtes intermédiaires. La récolte à Rhat de mollusques du genre *Bulinus* nous a permis d'expliquer la présence de

ce foyer de bilharziose vésicale, déjà connu et particulièrement étudié.

Nous donnons l'actualité des éléments concernant le problème de la bilharziose intestinale au Fezzan. Il ne semble pas que Rhat en soit un foyer, malgré la présence de planorbes habituellement vecteurs de cette endémie dans d'autres régions africaines. En dernier lieu, nous avons essayé d'expliquer, grâce à des études hydrogéologiques poussées, la répartition et l'extension de la bilharziose vésicale au Fezzan. Les diagrammes logarithmiques exprimant la qualité des eaux en considération de la flore nous ont paru, par leur commodité d'interprétation, convenir à l'étude des gîtes à mollusques. En particulier, nous avons été surpris de constater la disparition à peu près constante des mollusques vecteurs, à partir d'un taux donné en ions Cl et Na. Ces études hydrogéologiques permettront peut-être de mettre en évidence le rôle essentiel de certains facteurs chimiques dans la biologie de ces mollusques.

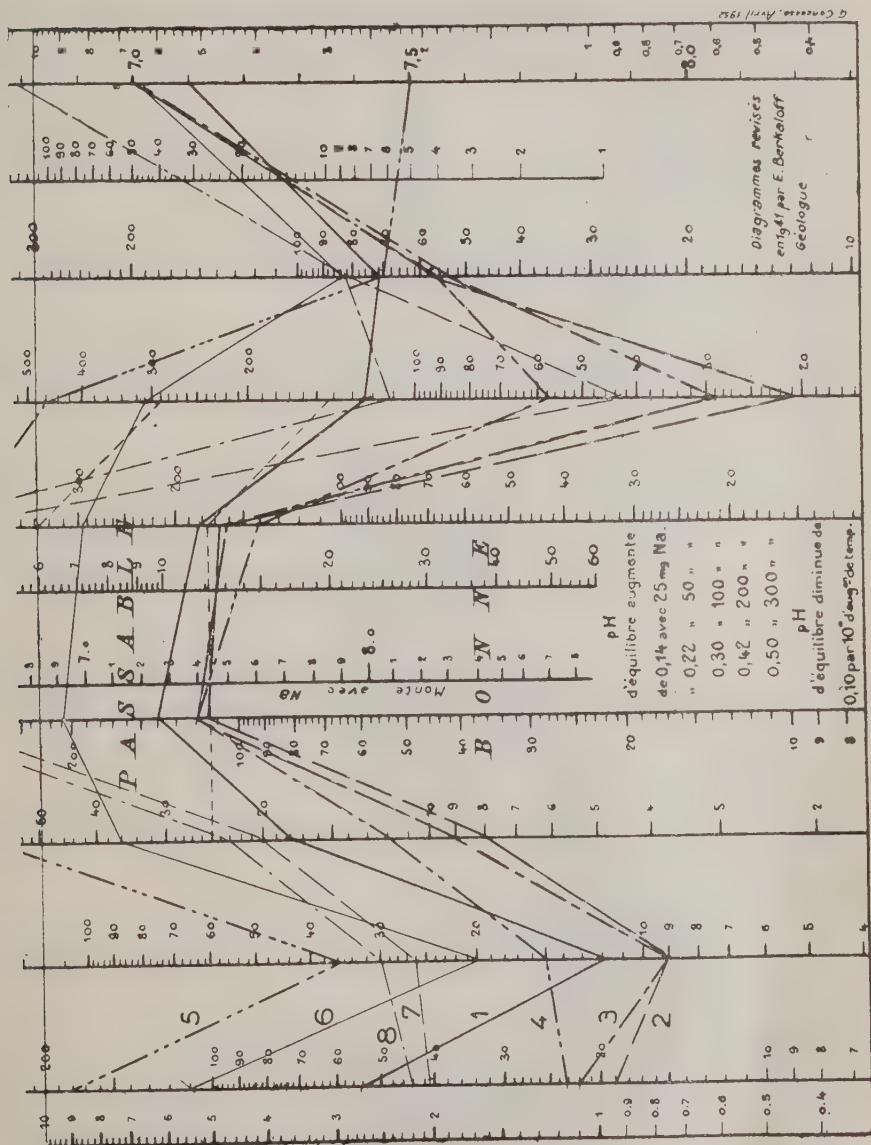
L'un de nous (Cl. Vermeil) tient à remercier tout d'abord M. le Commandant Caunneille, Résident de France au Fezzan, pour son intelligente compréhension et les moyens mis à notre disposition ; tous les Sahariens qui nous ont reçus, pour leur proverbiale hospitalité ; M. Guyonnet, Directeur de la T.A.T., pour les facilités de voyage qu'il a bien voulu accorder ; M. Jouin et M. Castany, pour leur aide en matière d'hydrologie.

#### BIBLIOGRAPHIE

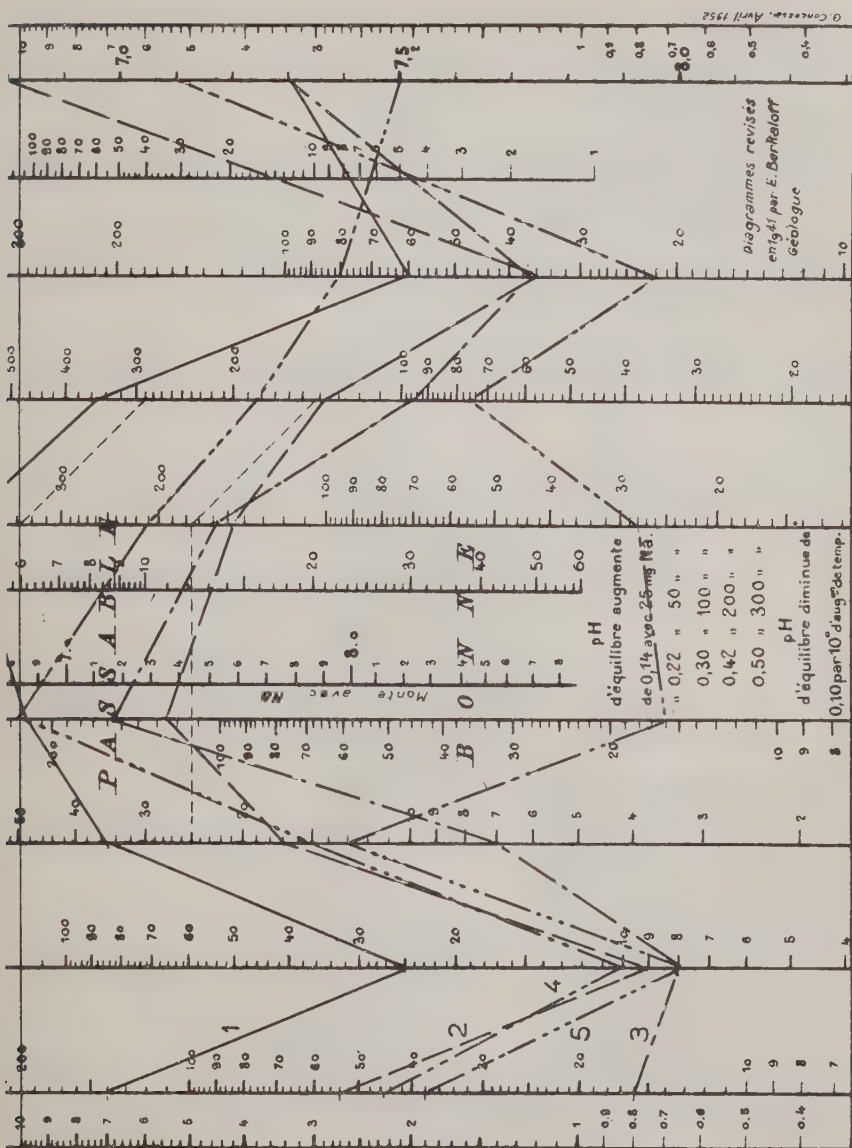
- ANDOLFATO (M.), FÉDÉLI (A.). — La bilharziozi a Murzuch e nella Hôfra. *Giorn. Ital. Mal. Esot. Trop.*, 7, 1934, p. 286.
- BELLAIR (P.). — *Hydrologie de la cuvette fezzanaise*, Paris, Lechevalier, 1946.
- BOSCARDI (F.). — *Reperto di Physopsis africana* K. nel Sahara Libico. *Riv. di Biol. Colo.*, 6, 1943, p. 39.
- BOURGUIGNAT (J.-R.). — *Mollusques terrestres et fluviales recueillis par M. H. Duveyrier dans le Sahara*. DUVEYRIER (H.) : *Les Touaregs du Nord*, Paris, 1864.
- CASATI (E.), CAFIERO (G.), DE PAOLI (P.), NASTAST (A.). — Relazione della missione sanitaria del Fezzan. *An. del. Soc. Med. Colo. del. Libia*, 15-16, 1937, p. 103.
- CASTELLANI (A.), JACONO (I.). — Contributo alla conoscenza della bilharziozi vescicale. *Giorn. Ital. Clin. Trop.*, I, 1937, p. 163.
- CICCHITTO (E.). — La bilharziozi in Libia. *Arch. It. Sc. Med. Colo. Parasito.*, 8, 1937, p. 494.
- DESCHENS (R.). — Le problème sanitaire des bilharzioses dans les territoires de l'Union française. *Bull. Soc. Path. exot.*, 44, 1951, p. 350.
- DESPOIS (J.). — *Géographie humaine (Mission scientifique du Fezzan)*, Paris, Lechevalier, 1946.





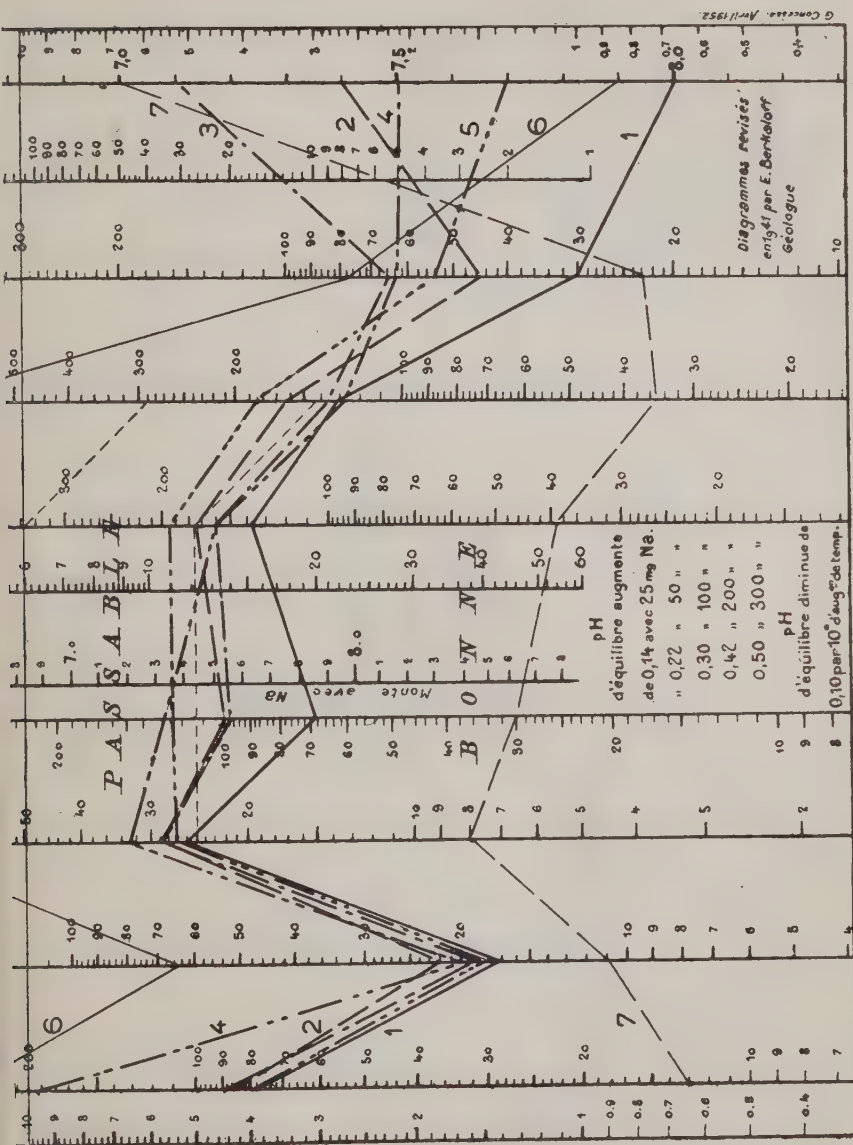


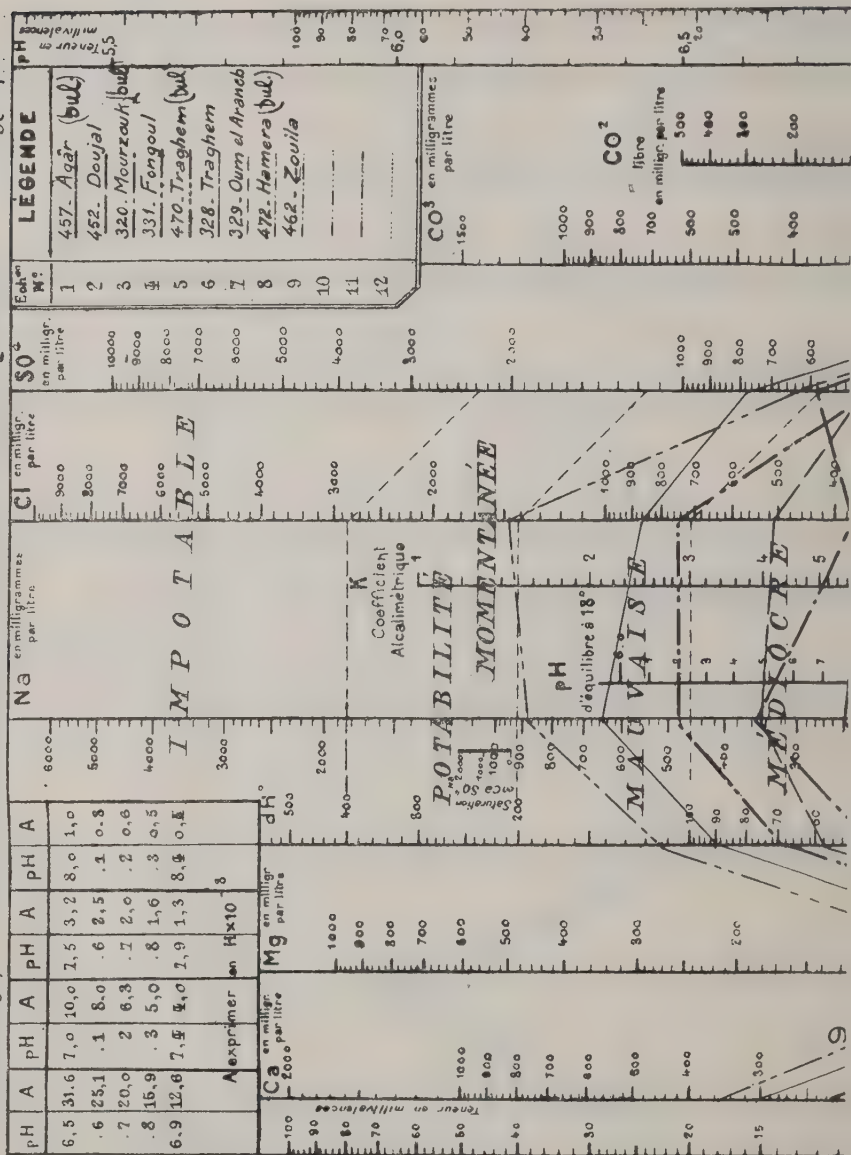


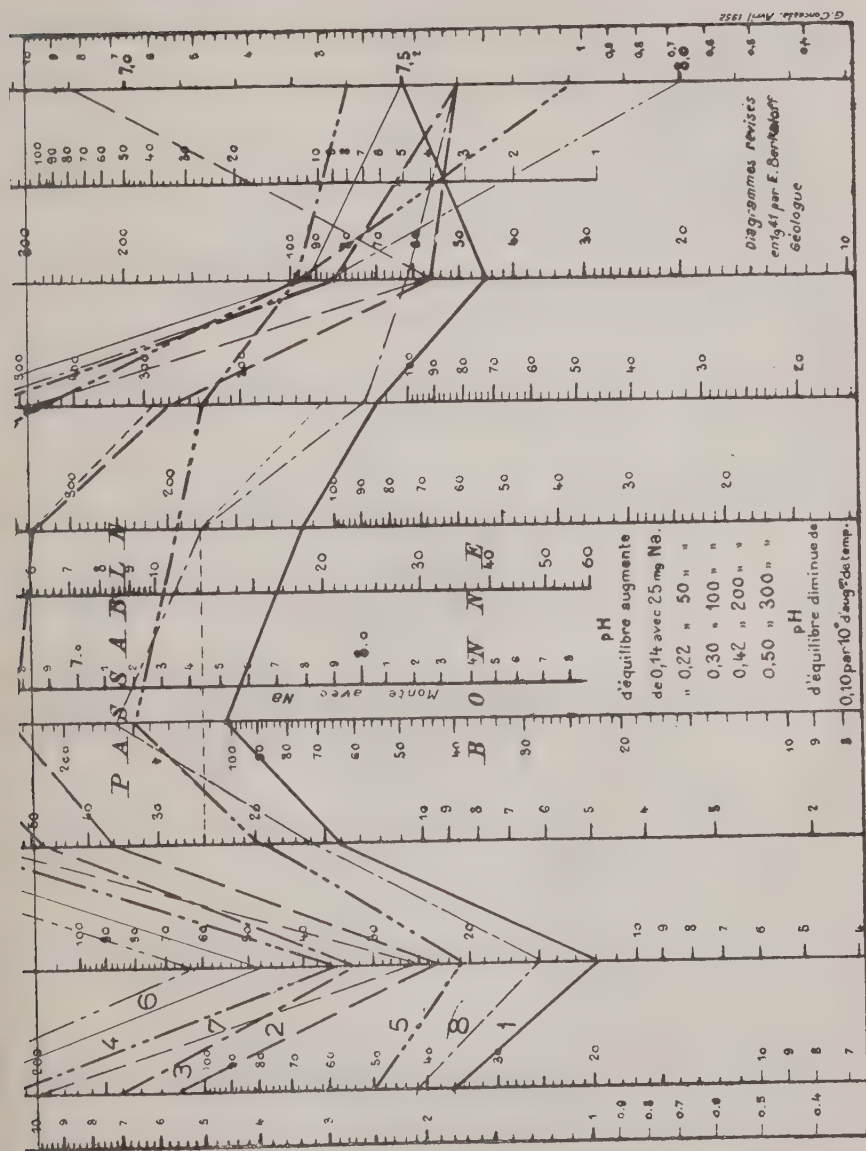






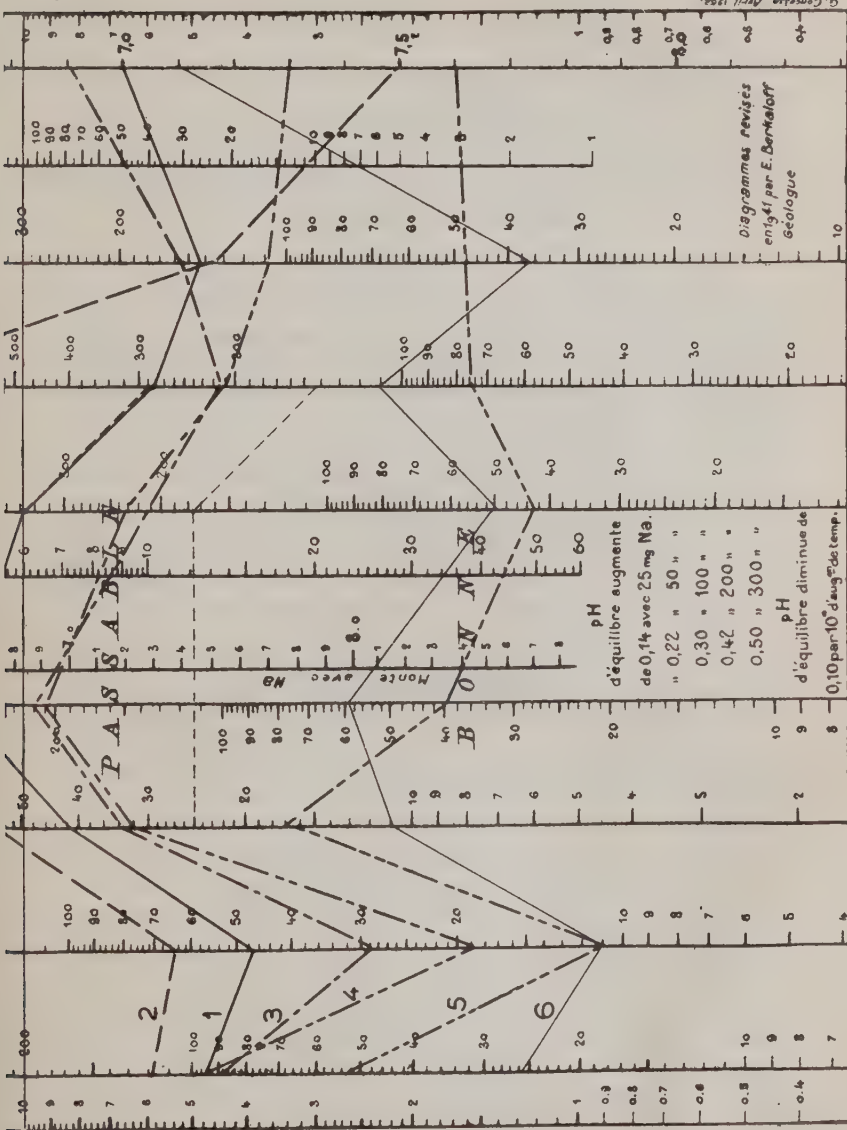








C. Conzelmann, Avril 1932.





- GIORDANO (M.). — Lo stato attuale della schistosomiasi in Libia con speciale riguardo alla schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Arch. It. Sc. Med. Colo.*, 16, 1935, p. 510.
- IMPALLONERI (R.). — Di 22 casi di bilharziozi uro-genitale osservati in Libia. *Gior. Med. Mil.*, 85, 1937, p. 25.
- LODATO (G.). — Bilharziozi vescicale e reperto di *Bulinus*, *Melania* e *Limnaea* in alcune località del Fezzan (Tripolitania). *Arch. Ital. Sc. Med. Col.*, 13, 1932, p. 235.
- MULLER-FEUGA (R.). — Contribution à l'étude de la géologie, de la pétrographie et des ressources hydrauliques et minérales du Fezzan, *Thèse de Nancy*, 1952.
- NASTASI (A.). — Schistosomiasi e malacofauna nel Sahara Libico (Fezzan e gat). *Policlinico, sezione pratica*, 42, p. 1907, 43, p. 1951, 1938.
- A proposito del *Planorbis* rinvenuto a gat. *Riv. Di Biolo. Colo.*, 17, 1939, p. 269.
- RIZZO (C.). — Il primo caso di bilharziosi intestinale osservato in Cirenaica. *Riforma Medica*, 43, 1927, p. 461.
- SCADUTO (P.). — Considerazioni sopra alcuni casi di bilharziosi vescicale. *Ann. Soc. Med. Col. del. Libia*, I, 1937, p. 41.
- SCORTECCI (G.). — Relazione preliminare di un viaggio nel Fezzan sudoccidentale e sui Tassili. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 72, 1937, p. 105.
- VERMEIL (C.). — Présence de *Bulinus* (1) *contortus* M. à Rhat (Fezzan). *Ann. de Parasito. hum. et comp.*, 26, 1951, p. 415.
- ZAVATTARI (E.). — Mala cofauna et schistosomiasi nel bacino del Mediterraneo. *Arch. It. Sc. Med. Colo.*, 10, 1929, p. 121.
- La schistosomiasi in Cirenaica. *Bol. Soc. Med. Chir. Pavia*, 44, 1930, p. 356.
- Presenza della schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Bol. Soc. Med. Chir. Pavia*, 46, 1932, p. 55.
- Sulla grande frequenza della schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Bol. Soc. Med. Chir. Pavia*, 48, 1934, p. 151.
- *Prodromo della fauna della Libia*, Pavia, 1934.
- Ambiente fisico e schistosomiasi vescicale in Libia. *Riv. Biol. Colo.*, 16, 1938, p. 5.
- ZODDA (A.). — Ricerche chimiche e considerazioni igieniche su talune acque del Fezzan. *Giorn. Med. Mil.*, Luglio, 1936.

*Travail de l'Institut Pasteur de Tunis  
et du Service de Santé des Territoires du Fezzan*

---

VARIATIONS DE LA SOIE DORSALE PROTHORACIQUE  
SUBMÉDIANE INTERNE  
CHEZ LA LARVE D'*ANOPHELES (MYZOMYIA) MULTICOLOR*

Par J. BIGUET et J.-M. DOBY

Bien que la larve d'*Anopheles (Myzomyia) multicolor* Camboulin (1909) (*Pyretophorus chaudoyei* Théob. 1903), anopheliné si particulier dans sa biologie larvaire, ait déjà fait l'objet d'un certain nombre de descriptions fort complètes, il nous a paru cependant intéressant d'étudier plus spécialement une variation importante dans la chaetotaxie, celle des soies dorsales prothoraciques sub-médiannes. En effet, si les deux soies les plus externes de ce groupe présentent des caractères rigoureusement constants (l'externe est toujours simple, la médiane toujours fortement ramifiée), la soie interne présente des ramifications dont le nombre varie avec chaque description donnée par les auteurs. Ainsi, cette soie, qui compte trois ramifications chez des larves algériennes et tunisiennes, décrites respectivement par Foley (1911) et par Langeron (1918), cinq et six chez d'autres exemplaires, également d'origine nord-africaine, examinées par Sénevet (1935) et par Vermeil (1950), en présenterait neuf chez les larves originaires d'Égypte (Kirkpatrick 1925) et de l'Inde (Puri 1935).

Le nombre de ramifications de cette soie varierait, selon les auteurs, suivant les régions (Sénevet 1935), ou bien en fonction des conditions biologiques offertes par le milieu (Callot 1938).

Reprenant l'étude de cette soie, sur une cinquantaine de larves au dernier stade, en provenance de diverses localités du Sud tunisien (Remada, Tlelett, Zarzis, Septimi, Kebili, Limaguess, Tozeur et El-Guetar), nous avons pu nous rendre compte que si, effectivement, les caractères des deux soies externe et médiane du groupe étaient constants, au contraire la soie interne présentait des variations très importantes dans sa taille et dans le nombre de ses ramifications ; et ces variations nous sont apparues comme étant purement individuelles et sans aucun rapport, ni avec les conditions biologiques, ni avec la situation géographique. En effet, à chaque prélèvement de larves, dans un même gîte, nous avons pu trouver

des individus présentant une soie interne, dont la taille et le nombre de ramifications étaient éminemment variables.

Par exemple, dans un lot de larves pêchées dans une petite flaque résiduelle du lit desséché de l'Oued-Melah, au pied du Djebel-Tebaga, nous avons pu observer des soies internes, quelquefois simples, le plus souvent ramifiées, et dont le nombre de ramifications pouvait atteindre le nombre 10. A El-Ouetar, nous avons trouvé comme chiffres extrêmes 6 et 11. La taille de cette soie varie également dans des proportions allant du simple au double.

Le nombre moyen des ramifications des soies internes présentées par l'ensemble des larves que nous avons étudiées est de 5 ou 6 environ.

Callot, en 1938, suggérait qu'il serait intéressant de faire l'étude de ces variations chaetotaxiques, en fonction du milieu biologique et de la situation géographique des gîtes de ces larves.

A la suite de cette étude, il semble donc que les variations que présente cette soie ne sont fonction ni de l'un ni de l'autre de ces deux facteurs, et que le nombre de ces ramifications, ainsi que sa taille, constituent des caractères non spécifiques, mais purement individuels.

Cette soie ne saurait donc, nous semble-t-il, être de quelque utilité pour la détermination de cette espèce.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CALLOT (J.). — Contribution à l'étude des moustiques de Tunisie et en particulier du Sud de la Régence. *Arch. Inst. Past. Tunis*, 1938, XXVII, p. 133.
- FOLEY (H.). — Etude morphologique du *Pyrethophorus chaudoyei* Théob. aux différents stades de son développement. *Campagne antipaludique de 1911*, Alger, 1912.
- KIRKPATRICK (T. W.). — *The mosquitoes of Egypt*, Le Caire, 1925 (in Senevet, 1935).
- LANGERON (M.). — La larve d'*Anopheles chaudoyei* (Theobald, 1903). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1918, XI, p. 291.
- LANGERON (M.). — Deuxième mission parasitologique à Tamerza. *Arch. Inst. Past. d'Afrique du Nord*, 1921, I, p. 347.
- PURI (I. M.). — Synoptic tables for the identification of the full grown larvae of indian anopheline mosquitoes. *Health Bull.*, n° 16, Malaria Bureau, n° 7, Delhi, 1935 (in Senevet, 1935).
- SENEVET (G.). — *Les anophèles de la France et de ses colonies*, P. Lechevallier éd., Paris, 1935.
- VERMEIL (C.). — Contribution à l'étude des Culicidés de Tunisie. *Thèse de Doctorat en Médecine*, Strasbourg, 1950.

(Laboratoire de Zoologie et de Parasitologie  
de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille)

# EMPLOI ET SIGNIFICATION DES CULTURES DE DERMATOPHYTES SUR TERRE ET MILIEUX A BASE DE TERRE

Par R. VANBREUSEGHEM<sup>(1)</sup> et M. VAN BRUSSEL

Les Dermatophytes sont des champignons pathogènes, apparentés aux Gymnoascales. Leur étude esquissée, il y a cent ans, par Schoenlein, Remak et Gruby, se développa pour atteindre sa pleine efflorescence au début de ce siècle, grâce aux travaux de R. Sabouraud et de E. Bodin. L'ampleur donnée par Sabouraud à l'expression de ses observations dans son remarquable *Précis des Teignes* (1910) fut telle qu'on le considère à juste titre comme le fondateur de cette branche particulière de la médecine et de la parasitologie qui s'occupe des dermatophyties. Il faut comprendre sous ce terme les maladies causées par des Dermatophytes (Vanbreuseghem 1951) et l'employer de préférence aux vocables anciens : teigne, eczéma marginé, herpès circiné, athlete's foot.

Nous pensons exprimer correctement l'opinion générale qui prévaut depuis Sabouraud, en disant que les Dermatophytes ont été considérés jusqu'ici comme des parasites exclusifs de l'homme et des animaux, chez lesquels ils déterminent des épidémies et des épizooties d'allure aiguë ou chronique. I. Muende et P. Webb (1937) furent probablement les premiers à leur attribuer une vie saprophytique propre, en décrivant et isolant de crottin de cheval un Dermatophyte responsable d'une épidémie de teigne survenue chez des veaux et des chevaux. Cependant, des études importantes, faites dans le but d'isoler des Dermatophytes du milieu extérieur avaient abouti à un échec (L. Bonar et A.-D. Dryer 1932, J.-W. Williams, 1933-1934).

En novembre 1951 C. W. Emmons et, en janvier 1952, indépendamment de cet auteur, Vanbreuseghem et Van Brussel réussirent à cultiver des Dermatophytes sur de la terre de jardin stérilisée. Emmons se bornait à signaler la culture de *Trichophyton menta-*

(1) Etude effectuée avec l'aide et un subside de l'Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale (I.R.S.A.C.).

*grophytes*, tout en incluant ce fait dans l'ensemble de l'épidémiologie des mycoses. Vanbreuseghem (1952), presque simultanément, exprimait ses vues sur ce qu'il appelait le cycle biologique des Dermatophytes et, se servant des mêmes arguments que Emmons, exprimait une vue d'ensemble sur le stade saprophytique des champignons pathogènes. D'autre part, Vanbreuseghem et Van Brussel (1952) venaient de faire leurs premières observations sur l'emploi des milieux additionnés de terre pour la culture des Dermatophytes. Une étude attentive de la littérature permit de constater que, dans de rares cas, un Dermatophyte, — *Microsporum gypseum* —, avait été isolé du sol (Cfr. G.-R. Mandels, W.-H. Stahl et H.-S. Levinson, 1948, W.-L. White, G.-R. Mandels et R.-G. Siu, 1952, M. Gordon, 1952, suivant une communication personnelle de L. Ajello). Ces faits, sur la valeur desquels il convient toutefois de se montrer quelque peu circonspect, appuieraient de leur poids les opinions exprimées indépendamment par Emmons et Vanbreuseghem.

Le but du présent travail est de faire un exposé complet des observations que nous avons faites jusqu'à ce jour dans ce domaine essentiellement nouveau.

### I. — Milieux utilisés

#### a) Milieu de Sabouraud :

Glycose .....	gm. 2
Néopeptone Difco .....	gm. 1
Agar-agar .....	gm. 2
Eau de ville q.s. ....	100 cc.

#### b) Sabouraud-terre :

Glycose .....	gm. 2
Néopeptone Difco .....	gm. 1
Agar-agar .....	gm. 2
Terre .....	gm.20
Eau de ville q.s. ....	100 cc.

#### c) Conservation-terre :

Néopeptone Difco .....	gm. 1
Agar-agar .....	gm. 2
Terre .....	gm.20
Eau de ville q.s. ....	100 cc.

#### d) Gélose-terre :

Agar-agar .....	gm. 2
Terre .....	gm.20
Eau de ville q.s. ....	100 cc.



Ces milieux sont préparés de la manière suivante : l'agar-agar est placé dans une quantité d'eau suffisante pour le faire gonfler. Le glycose, la peptone, la terre sont ajoutés, puis on verse de l'eau jusqu'au volume désiré. On stérilise 30 minutes à 115° à l'autoclave. On répartit en tubes à essai. On procède à une nouvelle stérilisation durant 30 minutes à 115° et on incline les tubes. Ceux-ci sont en pyrex et mesurent 220 × 20 mm. Le milieu de culture a un pH d'environ 6-6,5.

La terre est une terre de jardin riche en humus. Avant de l'ajouter aux différents milieux, on la tamise sur un fin tamis pour éliminer les débris végétaux et autres. Les milieux renfermant de la terre ont un pH à peu près égal à celui du milieu de Sabouraud.

e) Terre à l'état brut :

La terre tamisée est répartie dans des boîtes de Pétri ou dans des anneaux de verre fixés sur des lames porte-objets avec du lut de Rondeau-Dunoyer. Dans ce dernier cas, les petites cuvettes ainsi constituées sont placées dans une boîte de Pétri dont le fond est inondé d'eau stérile. Le lut de Rondeau-Dunoyer ne résiste pas extrêmement longtemps à l'humidité, mais ce produit nous a cependant donné satisfaction.

La terre est stérilisée par autoclavage à 115° durant 30 minutes.

## II. — Cultures de Dermatophytes sur milieux à base de terre

Nos observations ont porté sur les espèces suivantes : *Ctenomyces* (*Trichophyton*) *interdigitalis*, *Sabouraudites* (*Microsporum*) *canis*, *Trichophyton rubrum*, *Langeronia* (*Trichophyton*) *soudanensis*, *Epidermophyton floccosum*. Les ensemencements sont pratiqués comme d'habitude en un point du milieu de culture et les tubes sont maintenus à 25° C., durant toute la durée de l'expérience.

### a) *Ctenomyces interdigitalis*

Sur Sabouraud, cette souche présente sa morphologie normale : colonie poudreuse, blanchâtre, légèrement brunâtre, vers le centre. Sur Sabouraud-terre, elle prend à peu près le même aspect, mais la teinte brunâtre est un peu plus accusée. Sur conservation-terre, aspect semblable à ce qu'il est sur Sabouraud-terre, mais développement moindre. Sur gélose-terre, l'aspect est absolument différent : c'est un fin duvet blanc qui court à la surface de la gélose. Il est peu dense et ne forme pas de colonies consistantes. *Ctenomyces interdigitalis* sera l'espèce qui, sur gélose-terre, se développera le plus aisément.

L'examen microscopique des cultures sur Sabouraud sont typiques : aleuries très abondantes, rondes, disposées surtout en grapp-

pes. Au début, il n'y a ni fuseaux, ni images en bois de cerf, ni hyphes en crosse, ni spires. Sur Sabouraud-terre, aleuries très nombreuses, hyphes en crosses et spires, mais pas de fuseaux. Sur conservation-terre, aleuries, hyphes en crosses, spires, pas de fuseaux. Sur gélose-terre, aleuries, hyphes en crosse, bois de cerf, spires et nombreux fuseaux.

#### **b) *Sabouraudites canis***

Les colonies sur Sabouraud sont jaunâtres, duveteuses, et renferment de nombreux fuseaux. Au début on ne trouve pas d'aleuries. Sur Sabouraud-terre, les colonies sont beaucoup plus blanches et le diagnostic de *S. canis* est difficile : mais l'examen microscopique montre des fuseaux et des aleuries. Sur conservation-terre, aspect semblable à ce qu'il est sur Sabouraud-terre. Sur gélose-terre, le développement est très restreint et nécessite l'usage de la loupe pour être bien observé : ce sont des filaments disposés en réseau à la surface de la gélose. Cependant, il y a de nombreux fuseaux. Sur tous les milieux additionnés de terre, les fuseaux de *S. canis* sont énormes, atteignant  $75\mu$  de long pour  $16$  à  $18\mu$  de large. D'autres sont beaucoup plus longs encore ( $180\mu$ ), mais beaucoup moins larges ( $2,5$  à  $4\mu$ ).

#### **c) *Trichophyton rubrum***

Sur Sabouraud, cette souche a son aspect le plus habituel : duvet blanc sur un beau rouge vineux ; microscopiquement, aleuries piri-formes, disposées suivant le type *Acladium*, ou en petites grappes. L'aspect sur Sabouraud-terre est fort semblable, tant macroscopiquement que microscopiquement. Sur conservation-terre, la colonie ne forme pas de pigment et tend à devenir poudreuse ; les aleuries sont innombrables. Sur gélose-terre, le développement est pauvre, meilleur que pour *S. canis*, mais bien moins abondant que celui de *Ct. interditalis*. L'examen microscopique ne révèle que des aleuries, disposées suivant le type *Acladium*, et de très nombreuses chlamydospores, disposées surtout en chaînettes.

#### **d) *Langeronia soudanensis***

Sur Sabouraud, colonie acuminée de teinte rouille, se continuant sur la gélose par des rayons de filaments ; l'aspect microscopique est celui décrit par Vanbreuseghem à l'occasion de la création du

genre *Langeronia* (1950) : hyphes secondaires se dirigeant dans le sens opposé à la croissance générale, aspect buissonneux, arthrospores, très rares aleuries. Sur Sabouraud-terre, le développement est excellent, et semblable à ce qu'il est sur Sabouraud, mais vers le vingt-cinquième jour trois colonies sur six développent un mutant violet (Cfr. *infra*). Un peu plus tard, toutes les colonies muteront. L'aspect microscopique de la partie mutée est à peu près identique à ce qu'elle est sur Sabouraud : il n'y a pas ou peu d'aleuries (Cfr. cependant *infra*). Sur conservation-terre, le développement est pauvre mais rappelle toujours l'aspect des colonies sur Sabouraud : les filaments mycéliens ont la morphologie décrite ci-dessus, et il n'y a pas ou peu d'aleuries. Sur gélose-terre, le développement est très restreint, et se présente sous l'aspect d'un petit disque blanchâtre, dans lequel l'examen microscopique révèle de très nombreuses aleuries, disposées suivant le type *Acladium*, des chlamydospores nombreuses ; les filaments mycéliens sont moins typiques que sur les autres milieux, les caractères morphologiques du genre *Langeronia* restant cependant très accusés.

#### e) *Epidermophyton floccosum*

Sur Sabouraud, c'est le classique disque jaune-verdâtre poudreux et légèrement plissé, aux innombrables fuseaux disposés en régime de banane. Sur Sabouraud-terre, la culture est presque blanche, légèrement duveteuse, et renferme de très nombreux fuseaux. Sur conservation-terre, les colonies ont les mêmes caractères que sur Sabouraud-terre. Sur gélose-terre, le développement est très pauvre, plus pauvre encore peut-être que celui de *L. soudanensis* : à la loupe, on peut observer des filaments courant à la surface de la gélose, et réunis en réseau par quelques points un peu plus marqués. L'examen microscopique montre des fuseaux et des vrilles, ce qui n'a été qu'exceptionnellement rencontré par d'autres auteurs.

Nous n'avons pas insisté sur les caractères des filaments mycéliens sur les milieux à base de terre. On sait que si les filaments mycéliens des dermatophytes sont généralement riches en protoplasme dans les primo-cultures, celui-ci diminue considérablement dans les sub-cultures. Il en est de même d'ailleurs des formes de reproduction : aleuries et fuseaux, qui, dans les primo-cultures, sont gonflées de protoplasme, tandis que dans les sub-cultures elles s'appauvrissent en cette substance. Or, il suffit de faire pousser un dermatophyte sur milieux à base de terre, pour assister

aussitôt à une recharge en protoplasme du mycélium et des formes de reproduction. C'est pour les Dermatophytes une véritable fontaine de Jouvence, qui conduit à leur rajeunissement. Les colonies ainsi obtenues sont particulièrement vivaces, même sur gélose-terre, ainsi que le démontrent les sub-cultures parfaitement jeunes, obtenues après six mois de séjour des Dermatophytes sur ce milieu. En conclusion, nous disons :

1° que les Dermatophytes se développent bien sur des milieux à base de terre ;

2° que la production des formes de reproduction est plus abondante sur ces milieux que sur Sabouraud ;

3° qu'ils y subissent un phénomène de rajeunissement, caractérisé par la richesse en protoplasme du mycélium, des microconidies et des macroconidies.

### III. — Culture des Dermatophytes sur terre

Nous avons eu recours à deux méthodes pour ensementer les Dermatophytes sur terre stérilisée en boîte de Pétri :

a) **Ensemencement direct** : On prélève un petit fragment de colonie qu'on dépose sur la surface de la terre stérile. Le développement restreint auquel aboutit cette méthode d'ensemencement nous l'a fait abandonner au bénéfice de la méthode suivante :

b) **Ensemencement par émulsion** : On émulsionne dans de l'eau physiologique la surface d'une colonie de dermatophyte. 10 cc. d'eau physiologique conviennent pour une colonie normalement obtenue sur milieu de Sabouraud. Environ 3 cc. de cette émulsion sont répartis aussi également que possible à la surface de la terre stérile.

La mise en évidence du développement du Dermatophyte n'est pas aisée par les méthodes ordinaires. L'observation directe, à l'œil nu, ne montre, au mieux, lorsque le développement est abondant, qu'un aspect velouté de la surface de la terre. L'examen microscopique entre lame et lamelle dans le lugol est rendu difficile par les particules de terre qui s'opposent au contact des deux surfaces de verre et on ne réussit à voir, après de patientes recherches, que des fragments de mycélium ou quelques formes de reproduction, le plus souvent adhérentes à des particules de terre. Deux techniques d'observation nous ont paru dignes d'être retenues. La première, c'est l'examen des cultures en lumière de Wood : les colonies de Dermatophytes développées à la surface de la terre

montrent une légère fluorescence blanche, qui contraste avec la couleur violette que la terre prend sous l'influence de la lumière de Wood. La deuxième technique d'observation consiste dans l'emploi d'une loupe binoculaire pour dissections : on place la boîte de Pétri renfermant la terre sous l'objectif et, avec un bon éclairage, on observe aisément le développement de Dermatophytes à la surface de la terre. Ce développement est abondant et consiste en un réseau de filaments mycéliens supportant des formes de reproduction qui, lorsqu'elles sont assez grandes, comme les macroconidies du *S. canis*, sont aisées à reconnaître.

Nous pouvons conclure de cette série d'expérience que les Dermatophytes se développent aisément, en faisant apparaître leurs formes de reproduction sur la terre stérile.

#### IV. — Cultures sur terre stérile et sur milieux à base de terre de produits parasités par les Dermatophytes (cheveux, poils, squames, ongles)

Encore que cela fût probable, il restait à démontrer que des cheveux, des poils, des squames ou des ongles parasités par des Dermatophytes pourraient donner des colonies de Dermatophytes sur terre stérile et sur milieux à base de terre. Nous avons utilisé pour nosensemencements des produits pathologiques, dont l'examen antérieur nous avait démontré le parasitisme, et dont la culture nous avait révélé l'espèce du parasite. C'est ainsi que nous sommes partis de poils de cobayes envahis par *Ctenomyces interdigitalis* ; de fragments d'ongles humains parasités par *Trichophyton rubrum* ; de cheveux présentant une lésion microsporique, produite par *Sabouraudites langeroni* ou *S. rivalieri* ; de poils de chats et de chiens infectés par *S. canis* ; de cheveux présentant une lésion endothrix produite par *Langeronia soudanensis*. Poils, cheveux, squames, fragments d'ongles, sont simplement déposés à la surface de la terre stérile contenue dans un godet placé dans une boîte de Pétri, dont le fond est inondé d'eau stérile. Le tout est maintenu à 25° C.

La mise en culture sur milieux à base de terre de ces produits pathologiques nous a donné des colonies dont l'aspect est semblable à celui obtenu par des sub-cultures de dermatophytes sur les mêmes milieux. Nous ne nous y attarderons pas.

Les cultures sur terre stérile ont toutes été réalisées dans des godets de verre remplis de terre stérile, placés au fond d'une boîte de Pétri. Les godets sont fabriqués, comme nous l'avons dit plus



haut, à l'aide d'un anneau de verre collé sur une lame porte-objet, avec du lut de Rondeau-Dunoyer.

Quelques centimètres cubes d'eau distillée stérile sont versés dans le fond de la boîte de Pétri pour réaliser une atmosphère humide. L'étude du développement se fait à l'aide de la loupe binoculaire. On voit, dans l'espace de quelques jours, des filaments mycéliens partir du fragment de cheveu, de l'ongle, des squames ou du poil, et s'étendre à la surface de la terre, vers les bords du godet. Lorsque le Dermatophyte parasitant le produit pathologique donne des fuseaux, ceux-ci se développent à la surface de la terre. On pourrait objecter que la substance riche en kératine, qui a servi de point de départ pour l'inoculation, sert de source alimentaire pour le Dermatophyte auquel elle donne naissance. Ceci est vrai en partie, mais on peut aisément démontrer que la terre seule peut permettre ce développement. Il suffit, par exemple, dans le cas du *S. canis*, où l'observation est particulièrement aisée à cause de la grande abondance des fuseaux, d'enlever après quelques jours, dès que le développement du mycélium a commencé de se faire, le poil qui a servi d'inoculum. On peut alors constater que, malgré la soustraction de la substance kératinienne, le *S. canis* continue à se développer à la surface de la terre, jusqu'à gagner les bords du godet, bien loin du point d'ensemencement.

Ce fait démontre que des produits pathologiques, parasités par des Dermatophytes et abandonnés sur le sol, peuvent y trouver un milieu adéquat pour leur reproduction.

Les produits pathologiques dont nous sommes partis pour procéder aux inoculations avaient des âges différents. Les poils de chats et de chiens parasités par *S. canis* avaient été récoltés sur les animaux cinq et dix jours avant l'expérience ; les fragments d'ongles parasités par *T. rubrum* avaient été prélevés sur une jeune fille trois mois et demi avant que l'expérience ne soit réalisée ; les cheveux parasités par *S. langeroni*, par *S. rivalieri* et par *L. soudanensis*, avaient été récoltés au Congo belge sur des indigènes, respectivement quatre mois, six mois et six mois avant d'être soumis à l'expérimentation.

#### V. — Pouvoir pathogène des colonies de Dermatophytes développées sur terre

On pouvait se demander si les colonies de Dermatophytes développées sur terre conservaient leur pouvoir pathogène. Ce fait pouvait être démontré par l'inoculation expérimentale à l'homme ou au cobaye. Nous avons eu recours à ces deux méthodes :

### a) Inoculation humaine expérimentale

Nous sommes partis de poils de chien parasités par *S. canis*. Un de ces poils est inoculé sur terre stérile, suivant la technique décrite ci-dessus. Après quinze jours, le Dermatophyte s'est développé abondamment à la surface de la terre et les macroconidies lancéolées sont abondantes, logées dans de petites dépressions de la terre comme des œufs dans un nid. On prélève avec la pointe d'une aiguille stérile une minuscule partie de cette culture. Le prélèvement, qui n'est visible qu'à la loupe, est mélangé avec une petite quantité de miel. Le mélange est inoculé par scarification à la cuisse d'une jeune fille de 19 ans, parasitée depuis douze ans par *Trichophyton rubrum*. La patiente, revue quatorze jours après l'inoculation, montre à l'endroit inoculé un petit placard squameux large d'un centimètre de diamètre. On met en évidence dans les squames de nombreux filaments mycéliens. La culture de ces squames donne des colonies typiques de *S. canis*. Un mois plus tard, l'endroit inoculé est encore positif.

### b) Inoculation expérimentale au cobaye

Dans une première série d'expériences, nous sommes partis de terre inoculée avec une émulsion de *Ctenomyces interdigitalis* et de *Trichophyton rubrum*. Les inoculations ont été pratiquées sur la peau rasée du cobaye, avec des cultures âgées de 30 jours et de 71 jours pour *Ct. interdigitalis*, et de 66 jours pour *T. rubrum*. Dans les trois cas, nous avons obtenu des inoculations positives, vérifiées cliniquement, microscopiquement, et par culture. Il nous a paru que les inoculations réalisées à partir de cultures sur terre réussissaient plus facilement qu'à partir de cultures sur milieu de Sabouraud, et qu'elles duraient plus longtemps (jusque deux mois après l'inoculation).

Dans une deuxième série d'expériences, nous avons inoculé au cobaye les cultures âgées de 19 jours, obtenues à partir d'un poil de chat parasité par *S. canis*, et ensemencé sur terre stérile. Les résultats ont été aussi démonstratifs que dans la première série d'expériences.

On peut conclure de tout ceci que les Dermatophytes développés sur terre, soit à partir de cultures, soit à partir de produits pathologiques, conservent leur pouvoir pathogène pour l'homme et les animaux et que, vraisemblablement, leur pouvoir pathogène est accru par rapport à celui des colonies de Dermatophytes développées sur les milieux de culture usuels.

## VI. — Réversibilité du pléomorphisme

Le pléomorphisme, considéré comme une dégénérescence irréversible des Dermatophytes entretenus sur les milieux usuels de laboratoire, en particulier sur les milieux sucrés, est le plus grand ennemi des collections de Dermatophytes : avec son apparition coïncide la disparition des espèces types ; à cause de lui, il existe de grosses difficultés dans la classification des Dermatophytes. Le pléomorphisme consiste essentiellement en la disparition des formes de reproduction, aleuries et fuseaux, et dans l'appauvrissement progressif des filaments mycéliens en protoplasme. Or, l'emploi des milieux à base de terre nous a permis de constater que ceux-ci favorisaient l'apparition des formes de reproduction et provoquaient un enrichissement des filaments en protoplasme. Cela nous conduisit à étudier le développement sur les milieux à base de terre de deux souches pléomorphiques de Dermatophytes. L'une d'entre elles est un *Glenomyces persicolor*, isolé par l'un d'entre nous en 1949 (Vanbreuseghem, 1949). La souche initiale était représentée par des colonies poudreuses, couleur pêche, extrêmement riches en formes de reproduction. Ces caractères ont pu être maintenus pendant un an par des repiquages réguliers sur milieu de Sabouraud et milieu de conservation, mais on a assisté progressivement à la disparition des formes de reproduction, à l'amincissement des filaments et à leur appauvrissement en protoplasme : actuellement, la souche est complètement blanche, duveteuse, c'est une souche pléomorphique des plus typiques. Cette souche pléomorphique, ensemencée en novembre 1951 sur Sabouraud ou sur milieu de conservation, ne donnait qu'un duvet blanc absolument stérile. Sur gélose-terre, elle se développe sous l'aspect d'un duvet peu abondant, mais l'examen microscopique révèle très rapidement de fort nombreuses microconidies rondes, disposées suivant le type *Acladium* ou en grappes. Sur conservation-terre, treize jours après l'inoculation, nous constatons, dans la partie de la colonie orientée vers le fond du tube, une zone violacée, poudreuse, qui renferme de très nombreuses microconidies. L'aspect de cette partie n'est pas sans rappeler étroitement la souche à ses débuts. De cette partie violacée et poudreuse, nous faisons des ensemencements sur Sabouraud et sur conservation-terre ; ultérieurement, nous ferons des passages sur Sabouraud-terre. Sur conservation-terre, après plusieurs passages, nous finissons par obtenir une souche, qui rappelle à s'y méprendre la primo-culture de *Glenomyces*

*persicolor*, que nous avons isolée en 1949. Sur les autres milieux, nous obtenons toujours une souche pléomorphique, même sur Sabouraud-terre, encore que l'on trouve dans la culture d'assez nombreuses microconidies. Ces différents essais, que nous ne pouvons exposer dans tous leurs détails, nous montrent qu'il est possible de déterminer le retour à la normale d'un Dermatophyte en partant d'une souche pléomorphisée, par passage sur milieu à base de terre dépourvu de sucre. Depuis six mois, nous avons entretenu sur conservation-terre cette souche redevenue normale de *Ct. persicolor* : elle l'est restée. Pendant cette même période de temps, la souche pléomorphique entretenue sur Sabouraud est restée tout à fait pléomorphique. Notons encore que sur conservation-terre nous avons vu apparaître de très nombreux fuseaux.

Un autre exemple de réversibilité du pléomorphisme à la normale nous a été donné par une souche d'*Epidermophyton floccosum*, isolée en mars 1949. Comme il est courant d'en faire l'observation avec cette espèce de Dermatophyte, la souche s'est très rapidement pléomorphisée, et nous ne l'avions conservée dans notre collection que parce qu'elle avait été isolée au Congo belge, où le parasite ne semble pas jusqu'ici extrêmement fréquent. Dès le premier passage sur conservation-terre, de nombreux fuseaux massués ont fait leur apparition, et l'aspect de la colonie dans sa partie inférieure, — nous voulons dire la partie orientée vers le fond du tube, celui-ci étant debout —, a pris un aspect normal. Un repiquage sur conservation-terre nous a donné une colonie normale. La même colonie a été obtenue sur Sabouraud-terre, ce qui n'est pas le cas pour *Ct. persicolor*, qui exige l'absence de sucre pour conserver ses caractères normaux.

Encouragés par ces résultats, nous avons tenté d'en obtenir de plus convaincants encore en partant, de souches pléomorphisées depuis des dizaines d'années : jusqu'ici nos essais ont été infructueux.

Quoi qu'il en soit, les observations que nous avons faites nous obligent à modifier nos points de vue habituels sur le pléomorphisme. Il n'est plus possible de considérer ce phénomène comme un phénomène de dégénérescence irréversible. Peut-être cela est-il vrai pour des souches extrêmement vieilles, mais ce n'est certainement pas toujours le cas. Nous sommes en tout cas en possession d'une méthode qui nous donne l'espoir de rafraîchir nos collections, plus ou moins altérées, et de rendre quelque vivacité aux couleurs, qui semblaient définitivement disparues.

## VII. — Conservation des Dermatophytes sur milieux à base de terre

Les observations que nous venons de rapporter nous ont conduits tout naturellement à nous demander s'il n'était pas possible de se servir des milieux à base de terre pour conserver les Dermatophytes. On sait que, outre la méthode classique, qui consiste à effectuer des repiquages mensuels sur le milieu de conservation, sont venues s'ajouter, assez récemment, deux méthodes nouvelles. L'une d'entre elles, la lyophilisation, n'est applicable qu'aux Dermatophytes qui donnent de nombreuses formes de reproduction ; par suite de cette exigence, elle n'est applicable qu'à un petit nombre d'espèces. L'autre méthode consiste à entretenir les colonies sous huile minérale. Ce procédé permet de conserver vivantes durant près de deux ans les souches de Dermatophytes, mais malheureusement, comme l'ont très bien démontré récemment L. Ajello, V.-Q. Grant et M.-A. Gutzke (1951), il ne s'oppose pas au pléomorphisme.

Nous possédions, au moment d'entreprendre la présente série d'expériences, cinq souches de Dermatophytes maintenues depuis cinq mois, sans aucun repiquage, sur les milieux suivants : Sabouraud, Sabouraud-terre, conservation-terre et gélose-terre. Les souches de Dermatophytes conservées sur ces divers milieux étaient : *Ctenomyces interdigitalis*, *Trichophyton rubrum*, *Sabouraudites canis*, *Epidermophyton floccosum* et *Langeronia soudanensis*. Ces souches, au moment où elles avaient subi leur dernier ensemencement, étaient isolées respectivement depuis 15 jours, 15 jours, 210 jours, 120 jours et 15 jours. On peut distinguer parmi elles deux espèces se pléomorphisant facilement : *Epidermophyton floccosum* et *Sabouraudites canis*. Les trois autres manifestent une tendance beaucoup plus restreinte au pléomorphisme. Le même jour, chacune de ces souches fut repiquée sur milieu de Sabouraud à partir des quatre milieux différents sur lesquels elles avaient été maintenues. L'observation nous a montré : a) que toutes les souches se développaient bien sur Sabouraud, mais que celles provenant de milieux à base de terre se développaient plus rapidement ; b) que les souches de *S. canis* et de *E. floccosum* obtenues sur Sabouraud étaient pléomorphiques, sauf celles obtenues à partir de gélose-terre, qui étaient parfaitement fraîches ; c) que les autres souches, *T. rubrum*, *Ct. interdigitalis* et *L. soudanensis* étaient semblables quel que fût le milieu d'origine. Cependant, celles obtenues à partir de gélose-terre étaient plus fraîches d'aspect.

Une nouvelle expérience, faite au sixième mois, après l'ensemencement initial, à partir des colonies maintenues sur gélose-terre,



nous a permis d'obtenir sur Sabouraud des souches ayant tous les caractères normaux des colonies les plus fraîches qui soient, et ne manifestant aucune trace de dégénérescence pléomorphique.

Nous pouvons conclure de ceci qu'il est possible actuellement, en conservant les Dermatophytes sur de la gélose-terre, de se contenter de deux repiquages annuels pour maintenir dans le plus parfait état de conservation une collection de Dermatophytes. Il est en effet peu vraisemblable que les observations que nous avons faites sur cinq espèces caractéristiques des cinq genres de Dermatophytes que nous reconnaissons ne soient pas applicables à toutes les espèces. Ces observations nous montrent également que non seulement le sucre, mais encore la peptone, sont des substances qui favorisent le développement du pléomorphisme.

#### VIII. — Mutation déterminée par l'emploi des milieux à base de terre

L'observation que nous allons rapporter n'a pu être faite que sur une espèce de Dermatophyte : *Langeronia soudanensis* (Joyeux 1912) Vanbreuseghem 1950. Ce dermatophyte, cultivé sur Sabouraud-terre, se développe jusqu'au 25<sup>e</sup> ou 30<sup>e</sup> jour, suivant sa morphologie habituelle : les colonies acuminées sont d'une belle teinte rouille vif, qui rappelle fortement les colonies de *T. ferrugineum*. Mais, à partir du 25<sup>e</sup> au 30<sup>e</sup> jour, on voit apparaître dans un bon nombre de souches, en un point quelconque de la surface, une petite zone blanchâtre qui se met à grandir rapidement, plus rapidement que le reste de la colonie. En huit à quinze jours, cette zone blanche est devenue d'un beau violet foncé. Le repiquage de cette partie mutée sur milieu de Sabouraud, donne la même colonie violette, et celle-ci est restée inchangée depuis six mois que nous l'observons.

L'emploi de Sabouraud-terre est indispensable pour la production du mutant violet de *L. soudanensis* : le milieu de conservation-terre ne nous a jamais donné une seule colonie mutée. D'autre part, la présence de terre doit être considérée comme un catalyseur d'une transformation, qui peut se produire en l'absence de terre. C'est en effet sur Sabouraud que Rivalier (1) fut le premier à observer cette transformation dans une souche que nous lui avions envoyée, et nous avons pu en faire nous-même l'observation exceptionnellement.

(1) Communication personnelle.

La mutation de *L. soudanensis* de sa forme normale à sa forme violette ne se fait pas avec une égale facilité pour toutes les souches. Notre première observation a porté sur la souche RV 4311 de notre collection : ensemencée sur Sabouraud-terre, elle produit dans 100 % des cas un mutant violet. De 14 autres souches étudiées, trois nous ont donné la même mutation, tandis que les 11 autres se développaient, soit sous la forme normale, soit en se transformant progressivement en une forme blanche, que nous ne considérons pas comme un mutant, mais comme une évolution normale possible de *L. soudanensis*.

On est curieux de savoir si cette mutation de *L. soudanensis* s'accompagne d'une modification importante de sa morphologie intime. *L. soudanensis*, on le sait, produit sur ses hyphes principales des rameaux latéraux secondaires qui croissent en sens opposé ; il se reproduit surtout par des arthrospores qui, une fois libérées, peuvent créer dans les préparations l'image d'aleuries. Nous avons pensé que, pour observer le mieux ce mutant violet microscopiquement, nous devions avoir recours à des cultures sur lames. Toutefois, la mutation en cultures sur lames ne s'est pas produite aussi régulièrement qu'en cultures ordinaires. Nous avons pu, cependant, assister, pour ainsi dire, à la naissance du mutant violet : dans l'ensemble, celui-ci a la même morphologie que la forme normale, mais les hyphes secondaires qui croissent à rebours sont beaucoup moins nombreuses. Il s'ensuit que l'aspect buissonneux est moins marqué et que la colonie paraît plus aérée. Outre cette modification de la morphologie microscopique, nous avons observé l'apparition de pelotons mycéliens, qui peuvent former des masses arrondies de 40 à 50  $\mu$ , et qui sont constitués par des filaments extrêmement minces. La naissance et la constitution exacte de ces pelotons sont difficiles à saisir ; nous avons cru y voir des périthèces, en formation, mais nos observations, poussées jusque sur des cultures de 80 jours, ne nous ont pas permis de conclure dans ce sens.

On pourrait discuter sans fin sur le sens de cette mutation, et notamment se demander si ce que nous avons pu réaliser au laboratoire en petit, la nature n'est pas capable de le réaliser en grand. La ressemblance assez marquée du mutant violet de *L. soudanensis* avec d'autres Dermatophytes conduit naturellement à rechercher l'origine de ceux-ci dans des mutations spontanées. C'est une possibilité, mais nous ne pouvons jusqu'ici tirer aucune autre conclusion.

### Résumé et conclusion

Nous avons cultivé des Dermatophytes sur des milieux de culture à base de terre : Sabouraud-terre, conservation-terre, et gélose-terre, et nous avons comparé la morphologie macroscopique et microscopique des colonies obtenues sur ces milieux à celle des colonies développées sur milieu de Sabouraud. Les Dermatophytes cultivés sur milieux à base de terre produisent en grande abondance des formes de reproduction et les filaments mycéliens s'enrichissent en protoplasme. On peut également cultiver les Dermatophytes ou des produits pathologiques envahis par des Dermatophytes, — cheveux, poils, ongles, squames —, sur de la terre stérile, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter aucune autre substance nutritive. Les colonies ainsi obtenues sont pathogènes pour l'homme et pour le cobaye. Il nous a été possible de ramener à la normale, par culture sur conservation-terre, deux souches pléomorphiques de *Ctenomyces persicolor* et d'*Epidermophyton floccosum*. La culture de *Langeronia soudanensis* sur Sabouraud-terre donne naissance à un mutant violet : ceci conduit à se demander si de semblables mutations ne peuvent pas se réaliser spontanément dans la nature. D'autre part, l'emploi des milieux à base de terre nous a montré qu'on pouvait conserver en parfait état, et sans aucune trace de dégénérescence pléomorphique, des Dermatophytes durant six mois, à condition d'employer le milieu gélose-terre.

Les observations que nous venons de rapporter donnent quelque vraisemblance à l'hypothèse exprimée par l'un de nous (Vanbreuseghem, 1952) et suivant laquelle les Dermatophytes vivraient leur vie normale dans la terre en attendant l'occasion propice d'un parasitisme humain ou animal. On trouve dans cette hypothèse une explication à ces « premiers cas », qui sont le point de départ des épidémies et des épizooties. Encore faudrait-il étayer cette hypothèse par l'isolement des Dermatophytes du sol. Cet isolement sera sans doute difficile à réaliser, étant donné l'abondance des moisissures dans le sol et la rapidité de leur développement sur les milieux de culture. Vanbreuseghem (1952) semble avoir résolu une partie du problème en utilisant des cheveux humains pour isoler des Dermatophytes de terre artificiellement contaminés par ces parasites. Il reste néanmoins à en faire l'application sur le terrain.

### BIBLIOGRAPHIE

- AJELLO (L.), GRANT (V.Q.), et GUTZKE (M.A.). — Use of mineral oil in the maintenance of cultures of fungi pathogenic for humans. *Arch. Dermat. Syph. Chicag.*, 1951, 63 : 6, 747-749.

- BONAR (L.) et DREYER (A.D.). — Studies on ringworm fungus with reference to public health problem. *Am. Jl. Publ. Health*, 1932, 22 : 9, 909-926.
- EMMONS (C.W.). — The isolation from soil of fungi which cause disease in Man. *Trans. New-York Acad. of Sciences*, 1951, ser. II, vol. 14, 51.
- GORDON (M.). — *Communication personnelle de L. Ajello, le 5 mars 1952.*
- MANDELS (G.R.), STAHL (W.H.) et LEVINSON (H.S.). — Structural changes in wool degraded by the ringworm fungus, *Microsporum gypsum*, and other microorganisms. *Textile Record Jl.*, 1948, 18, 224-231.
- MUENDE (I.) et WEBB (P.). — Ringworm fungus growing as a saprophyte under natural conditions. *Arch. Dermat. Syph.*, 1937, 36, 987-990.
- SABOURAUD (R.). — *Les Teignes*, Paris, Masson, 1910.
- VANBREUSEGHEM (R.). — Contribution à l'étude du *Ctenomyces persicolor*. Apport d'un cas personnel. *Ann. Paras.*, 1949, 24 : 1-2, 124-142.
- Etude sur le *Trichophyton soudanense* : sa présence au Congo Belge. Création du genre *Langeronia*. *Ann. Paras.*, 1950, 25 : 5-6, 493-508.
- Essai de synthèse sur les Dermatophytes et le traitement des affections qu'ils déterminent. Rapport présenté à la séance du Cinquantenaire de la Société belge de dermatologie et de syphiligraphie, Bruxelles, 17 et 18 novembre 1951, 46 pages.
- Le cycle biologique des dermatophytes et l'épidémiologie des dermatophytes. *Soc. belge de dermat. et de syphil.* Sous presse in *Arch. belges dermat. et syphil.*
- Technique biologique pour l'isolement des Dermatophytes du sol. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.* (présenté à la séance du 10 avril 1952).
- et VAN BRUSSEL (M.). — Culture de dermatophytes sur terre et sur milieux à base de terre. *Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952, sous presse in *C.R. Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952.
- Réversibilité du pléomorphisme des Dermatophytes. *Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952, sous presse in *C.R. Soc. Biol.*, séance du 23 février 1952.
- Culture sur terre et sur milieux à base de terre, de cheveux, de poils, de squames et d'ongles infectés par des Dermatophytes. *Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952, sous presse in *C.R. Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952.
- Pouvoir pathogène des Dermatophytes cultivés sur terre. *Soc. Biol.*, séance du 26 janvier 1952, sous presse in *C.R. Soc. Biol.*, 23 février 1952.
- La terre, facteur de mutation d'un dermatophyte : *Langeronia soudanensis* (Joyeux, 1952), Vanbreuseghem 1950. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 1952, 32, 1, 79-84.
- Longévité et vitalité des Dermatophytes cultivés sur milieux à base de terre. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 1952, 32, 2.
- WHITE (W.L.), MANDELS (G.R.) et SHU (A.G.H.). — Fungi in relation to the degradation of woolen fabrics. *Mycologia*, 1950, 42, 199-223.
- WILLIAMS (J.W.). — The habitat of *Trichophyton interdigitale* outside the body. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1933-1934, 31, 984-986.

(Travail effectué à l'Institut de Médecine tropicale Prince-Léopold,  
à Anvers, Directeur : P<sup>r</sup> D<sup>r</sup> A. Dubois)

## REVUE CRITIQUE

---

### LE CENTENAIRE D'UNE DÉCOUVERTE : LE CYCLE ÉVOLUTIF DES CESTODES (1852)

Par E. LAGRANGE

Il n'est pas sans intérêt de commémorer le centenaire de certaines découvertes scientifiques. Avec le recul, il nous est plus facile qu'à leurs contemporains de suivre les étapes de leur genèse, car les découvertes scientifiques ne surgissent généralement pas toutes faites du néant. Il est possible aussi de redresser, avec pièces à l'appui, des erreurs qui souvent se glissent dans les attributions de paternité, et de voir les acquisitions sous leur vraie perspective.

Il n'est plus une ménagère aujourd'hui qui ignore qu'en mangeant de la viande crue de bœuf ou de porc, on s'expose à prendre le ver solitaire, et qu'il existe chez l'homme deux ténias : le ténia du porc et celui du bœuf. Cette notion a déjà pénétré chez nombre de populations primitives d'Afrique, où le « ver solitaire » s'est répandu de façon désastreuse et où la prophylaxie s'avère bien difficile.

Or cette vérité, admise actuellement sans conteste, était parfaitement inconnue et insoupçonnée des zoologistes et des savants contemporains de P.-J. Van Beneden et de G.-F. Küchenmeister, qui l'imposèrent, par leurs publications et leurs expériences. Contrairement aux œuvres d'art, qui gardent leur beauté et la marque du génie et y ajoutent la patine du temps, les découvertes scientifiques trop souvent se fanent. ...Depuis 1851, quand fut fixé le cycle des Cestodes, que l'on pourrait qualifier de classique, nous avons connu d'autres cycles plus raffinés, d'une importance épidémiologique plus grande ; vingt-cinq ans plus tard, le cycle des filaires, imparfaitement décrit par Patrick Manson, et qui lui valut le titre de père de la médecine tropicale, peu après, le cycle des piroplasmes,



dû au travail patient de Theobald Smith, celui de la fièvre jaune, deviné par Finlay, et dont la démonstration vint tardivement, enfin, avec la fin du siècle, l'intervention des moustiques dans les infections à *Plasmodium*, déchiffrée par Ronald Ross, l'épidémiologie du paludisme, autant de conquêtes, et j'en passe, qui ont fait pâlir la gloire de leurs devanciers.

Vers 1850, l'helminthologie médicale est pourtant à un tournant de son histoire. En 1843, Gruby a découvert la première microfilaire, celle du chien. En 1851, Bilharz décrit le ver qui porte son nom, chez un fellah d'Egypte. La production des parasitologistes s'intéressant aux helminthes est considérable, nous en aurons un aperçu, chemin faisant, et d'autant plus que la parasitologie des protozoaires, la plus importante, est encore à naître.

Quel était, avant 1850, l'état de la question des Cestodes ? Les ouvrages du temps nous l'apprendront.

Ouvrons l'*Histoire des helminthes, ou vers intestinaux*, parue en 1845, de Félix Dujardin, professeur à Rennes.

« Les Cestoïdes, comme on dit alors, y sont divisés en 4 ordres.

« 1. Rhynchobothriens ou Bothriocéphales à trompe rétractile.

2. Cestoïdes vrais ou Ténioïdes : Ténias, Bothriocéphales.

3. Scolecines : Helminthes incomplets non vésiculeux.

4. Cystiques : *Cysticercus*, *Echinococcus* et *Cœnurus* qui, avec la partie antérieure du corps d'un ténia armé d'une double couronne de crochets, ont une vésicule postérieure plus ou moins volumineuse. Il y a évidemment ici un développement anormal, une sorte de monstruosité et l'on pourrait penser dans certains cas que ce sont des œufs de Ténias véritables, qui portés par la circulation dans l'épaisseur même du tissu de mammifères, n'ont pu suivre les phases ordinaires de leur existence, d'autant plus que les Cystiques ne se voient que dans les kystes au milieu des organes et des tissus chez les mammifères et que c'est aussi dans l'intestin des mammifères qu'on trouve plus particulièrement les Ténias armés d'une double couronne de crochets.

Cestoïdes sans organes génitaux, ayant le corps terminé par une ampoule remplie de liquide. »

Deux ans plus tard, voici un avis d'E. Blanchard (1), daté de 1847, au sujet du texte précédent :

« Les helminthologistes ont pour la plupart considéré les animaux de cette classe comme appartenant à deux ordres fort distincts : les Cestoïdes, représentés par tous ceux dont le corps est en forme de ruban, et les Cystiques, représentés par ceux dont le corps se termine par un renflement plus ou moins considérable ayant l'apparence d'une vessie. Cette

distinction d'abord faite par Zeder a été adoptée par Rudolphi et ensuite par la plupart des zoologistes... Il me paraît tout à fait hors de doute que cette séparation doit disparaître ; l'organisation est positivement la même et l'on trouve tous les intermédiaires entre la forme la plus vésiculeuse de certains Cystiques et celle des Ténioïdes : le *Cysticercus fasciolaris* en fournit l'un des meilleurs exemples.

Récemment MM. Miescher et Dujardin ont émis sans s'y arrêter davantage l'opinion que les Cystiques pourraient n'être autre chose que des Ténioïdes développés d'une manière anormale : en effet, les Cystiques sont constamment dépourvus d'organes de reproduction et on ne les rencontre jamais dans le canal intestinal des animaux comme les Ténias, mais seulement dans les kystes se développant à la surface des membranes séreuses ou à la surface du foie et des poumons, ce qui tendrait à faire penser que des œufs de Ténia ayant été introduits dans l'économie animale en dehors du tube digestif ont pu éclore et donner naissance à de jeunes individus dont le développement demeure incomplet et dont la forme du corps s'altère parce qu'ils vivent dans une condition en quelque sorte accidentelle.

Des expériences faites directement sur des animaux pourront seules amener à résoudre la question, car si les Cystiques sont bien réellement de véritables Ténias, c'est non seulement leur corps dont la forme s'atrophie, mais aussi la tête qui acquiert une grosseur beaucoup plus considérable... Une considération vient au reste fortement à l'appui de l'idée émise par MM. Miescher et Dujardin, c'est l'absence constante d'organes reproducteurs chez tous les Cystiques... »

On devine donc ici une certaine parenté entre Cystiques et Cestoïdes, mais la parenté est à la mode de Bretagne, lointaine et imprécise.

Aux « ides de mars 1849 », Diesing (2), de Vienne, n'émet pas une autre opinion. Dans son ouvrage, écrit en latin, il divise l'ordre des *Cephalocotyles*, « *Entozoa et Cestoidea omnia* », en quatre tribus :

1. *Cystica: Echinococcus, Cœnurus, Cysticercus, Tæniadearum protypa.*
2. *Tænioidea,*
3. *Thecophora.*
4. *Bothriocephalidea.*

Tout en classant à part Cystiques et Ténioïdés, il ajoute qu'il se rallie à l'opinion de Rudolphi, qui est en quelque sorte l'ancêtre de ce chapitre de la parasitologie :

« *Opinionem a Rudolphi expositam qui Hydatides s. Acephalocystides pro Cysticorum primordias in evotione ulteriore turbatas habet lubenter subscribo.* »

Ces citations montrent que les Cystiques sont considérés comme des formes aberrantes et, par là-même, monstrueuses de Ténioïdés. En tête de son *Systema*, Diesing a soin de citer un aphorisme de Goethe, qui témoigne d'un certain opportunisme :

« Mit den Irrtümern der Zeit ist schwer sich abzufinden ; widerstrebt man ihnen, so steht man allein, lässt man sich davon befangen, so hat man auch weder Ehre noch Freude davon. »

Et Diesing adopte l'opinion habituellement admise. On n'en peut demander davantage d'un Catalogue comme l'est son livre.

La génération spontanée des Cestodes et surtout des Cystiques et des helminthes en général a encore ses partisans. Ercolani, de Bologne, en 1853 et 1854 (3), affirme encore par écrit avoir vu la génération spontanée d'un strongle sous la muqueuse intestinale d'un poulain, et souligne qu'il n'y avait pas d'œufs présents, pourtant faciles à reconnaître.

Avant le jour fatal des « ides de mars », en janvier de la même année 1849, Pierre-Joseph Van Beneden, professeur de zoologie à Louvain, présente à l'Académie Royale des Sciences de Belgique une communication sur le développement des Tétrarhynques, Cestodes parasites des poissons (4 A). On y trouve les deux phrases suivantes, dont la première est généralement citée seule :

« Les Vésiculaires ou Cystiques sont des Ténioïdés incomplets. Tout l'ordre des Cestoides est à supprimer, ce sont des animaux incomplets qui doivent aller prendre place parmi les Trématodes. »

Ceux qui n'ont lu que Van Beneden, citant la première de ces phrases, considèrent qu'il a été un précurseur. S'ils avaient lu les travaux que j'ai cités plus haut, ils se montreraient plus réservés. S'ils avaient lu le texte original, ils auraient vu la seconde phrase, celle qui lui fait suite immédiatement et exprime la conclusion de ce travail. On me permettra de dire qu'elle a été dépassée par les événements.

En réalité, il a frôlé la grande découverte, mais il l'a manquée. Il ne s'est pas inscrit en faux contre les idées admises de son temps. Et l'année suivante :

« Un Ténia peut fort bien, je pense, acquérir son complet développement sans prendre la forme vésiculeuse, mais il faut pour cela que le germe soit déposé dans une cavité intestinale. Il en est absolument de même des Tétrarhynques... La queue des cercaires correspond à la vési-

cule des cysticerques et des scolex ; elle tombe à une certaine époque du développement chez les uns comme chez les autres. »

C'est bien l'opinion admise : la vésicule caudale est une anomalie des ténias, qui se sont trompés de route. Il ne se doute pas qu'elle est une étape de l'évolution des Cestodes.

Vers la fin de 1850, un jeune médecin saxon, Gottlob Friedrich Küchenmeister, installé comme praticien à Zittau (Saxe), qui semble avoir à la fois des loisirs et une large curiosité d'esprit, s'intéresse à une épizootie qui ravage l'élevage de lapins de son beau-père. Il y découvre le *Cysticercus pisiformis*, hôte si fréquent du lapin, et se met à expérimenter sur ces parasites, nouveaux pour lui. Il les fait avaler à de jeunes chiens qui, peu de temps après, se montrent infestés de *Tænia serrata*. Il en conclut que le cysticerque du lapin est le stade larvaire du ténia du chien. Il présente ces faits à Gotha, à la *Naturforscher Versammlung*, en décembre 1851, et cette communication préliminaire est tout d'abord reproduite dans une revue de Breslau (4 A et B) : *Vorläufige Mitteilung*. Elle paraît ensuite plus développée en 1852, sous le titre clair et net : *Ueber die Umwandlung der Finnen (Cysticeri) in Bandwürmer (Tænen)* (5 C).

Dans ce travail de 50 pages, il a expérimenté avec un succès variable, d'après les circonstances, sur cinq cysticerques différents (de lapin, souris, porc, rat), en les faisant ingérer à de jeunes chiens et chats. Là où ils trouvent un hôte favorable, les cysticerques se retrouvent à l'état adulte. Les autres, n'ayant pas trouvé l'hôte qui leur convient, passent et peuvent se retrouver dans les matières fécales. Les cinq cysticerques étudiés sont *C. pisiformis* (lapin), *terricollis* (porc), *fasciolaris* (souris), *longicollis* (mulot), *cellulosæ* (porc). Pour ces deux derniers, les résultats ont été négatifs, comme il se doit ; pour les autres, ayant sacrifié ses animaux d'expérience à des intervalles variés, il en a suivi l'évolution complète. Pour le *C. pisiformis*, notamment, il a pu observer l'évagination de la tête avec sortie du liquide environ trois heures après l'ingestion, suivre la segmentation, qui aboutit en huit à dix jours à la formation d'un cestode, qui, à son tour, en quatre à six semaines, atteint 30 à 40 cm. Il conclut donc à supprimer les cystiques de la classification.

Fort difficile à trouver dans une revue secondaire \*, ce travail d'un jeune médecin de province, isolé, ayant à suivre sa clientèle,

(\*) Faute de trouver un exemplaire en Belgique, j'ai pu lire l'original venant de la Faculté de Médecine de Paris.

et qui publie du reste entre temps des articles originaux sur la pratique médicale, est un petit chef-d'œuvre de méthode expérimentale et de critique. Il bouleverse complètement les données admises de son temps, puisqu'il démontre que les larves, « aberrantes et monstrueuses » sont un stade normal du développement des Cestodes. Loin d'être les sœurs des adultes rencontrés dans l'intestin d'un même sujet, les larves ou cysticerques appartiennent donc à d'autres espèces et s'en distinguent par des caractères anatomiques précis. Les vésicules cystiques sont une réserve alimentaire et provisoire de la larve.

Remarquons enfin que Küchenmeister a expérimenté sur deux cysticerques du porc. Il semble ignorer à ce moment, comme bon nombre de ses contemporains, le cysticerque du bœuf, qui donne naissance au *Tænia saginata* (décrit par Goeze en 1782, et dont il connaît les écrits). Aujourd'hui, ce dernier est beaucoup plus fréquent, même en Allemagne, que le *T. solium*, transmis par la viande de porc.

Les découvertes originales ne passent pas nécessairement inaperçues. Dans le cas présent, le professeur de Breslau, Carl-Theodor von Siebold, déjà bien connu par ses travaux d'helminthologie, se hâte de publier à grand orchestre (dans trois revues à la fois, en allemand, en anglais et en français !) (6 A), et sous le même titre que Küchenmeister, une vérification des expériences de ce dernier. Un de ses collaborateurs, Lewald, en fera l'objet de sa thèse. V. Siebold rappelle que, dès 1844, il a avancé le premier que le *Cysticercus fasciolaris* du foie des rats et des souris n'était qu'un *Tænia crassicolis* du chat égaré et dépourvu d'organes sexuels.

« L'an dernier, ajoute-t-il, le Dr Küchenmeister de Zittau s'est servi du *Cysticercus pisiformis* des lièvres et des lapins pour des expériences, les faisant dévorer par des chiens et des chats. L'expérience a réussi sur des chiens. Mais l'expérience ainsi que les conséquences qu'on pouvait en tirer n'ont satisfait ni les médecins, ni les naturalistes. On lui a reproché d'avoir publié des expériences avant qu'on pût les considérer à proprement parler comme terminées. La discussion qui s'est élevée de toutes parts sur ce sujet n'était pas propre à éclaircir la question, d'autant mieux que M. Küchenmeister ne semblait pas assez bon helminthologiste pour pouvoir affirmer l'identité des espèces qu'il indiquait. C'est ce qui m'a déterminé à reprendre ce sujet en me servant surtout de jeunes chiens en leur faisant avaler non seulement *C. pisiformis*, mais quelques autres, notamment le *cénurus cérébral*... »

Cet écrit de v. Siebold est un exemple typique de malhonnêteté scientifique. Son observation de 1844 n'a rien d'original. Il est passé



à côté de la vérité qu'a découverte Küchenmeister, et a si peu vu la portée de sa propre suggestion qu'il l'a laissée dormir pendant sept ans. Lui aussi a frôlé la belle découverte. Il a adopté les idées reçues. En 1844, il a rédigé l'article « Parasites », du *Dictionnaire de Physiologie*, de R. Wagner, p. 673-675, Cestodes, et, p. 675-681, Cystici. Voici, d'après Bronn's Tierreich ce qu'il y dit :

« Les œufs de ténias ne peuvent pas parvenir à l'état adulte dans le lieu où vivent les parents. Ils doivent émigrer. Les cystiques n'ont pas d'œufs, restent asexués, et sont des Cestodes aberrants et dégénérés qui ne sont pas sur un terrain qui leur convient. Il n'a pas dit autre chose dans la communication qui a paru en 1845 (6 B). »

Quant à son jeune rival, il a parfaitement identifié ses parasites sans les conseils de v. Siebold. *Inde iræ*. Küchenmeister se fâche et ne mâche pas ses mots... et la bagarre s'étend à tout le « Deutsche Professoren Welt ». Sa découverte finit cependant par s'imposer, mais peut-être faut-il voir dans cette polémique la cause lointaine de l'échec de sa carrière scientifique... Et, pourtant, c'est lui qui le premier, a expérimenté et qui le premier a donné aux faits observés leur vraie signification.

En parcourant la littérature de l'époque, on constate, il est vrai, que depuis quelque temps déjà un certain malaise s'était manifesté et que des suggestions avaient été lancées de divers côtés \*.

En 1842, J.-J. Steenstrup (7), zoologiste de Copenhague, a défini ce qu'il appelle l'alternance de générations (Generationswechsel) :

« Qu'un animal produise un rejeton qui est et demeure différent de sa mère, mais qui à son tour donne une génération nouvelle qui elle-même ou par sa descendance retourne à la forme primitive. »

Chez les animaux libres, ceci n'est guère autre chose que la métamorphose. Mais chez les parasites digénétiques l'alternance de génération s'accompagne d'une alternance d'hôtes, phénomène d'interprétation beaucoup plus complexe.

Se basant sur ses observations cliniques, J. Weisse (8), pédiatre allemand, signale le danger de donner de la viande crue aux enfants

(\*) Il est singulièrement suggestif de relire le *Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses*, par C. Davaine, membre de l'Académie de Médecine, 2<sup>e</sup> édition, 1877 (1<sup>re</sup> édition 1859).

A cette date, Davaine ne dit mot des travaux de ses devanciers et cite comme trois types de Cestodes humains le *Bothriocéphale*, le *T. solium* et le *T. echinocoque*. Plus loin, il fait allusion aux *T. mediocanellata* et *saginata*, sans distinguer le *T.* venant du bœuf et du porc. Il rapporte les observations de « ver inné » chez une grand-mère, la mère et la fille.

souffrant de diarrhée. Il observe, dans ces cas, la fréquence du ver solitaire. Mais maintenant que Küchenmeister a mis les points sur les *i*, les communications vont se suivre. Lui-même n'est pas en reste. En 1853, un nouvel exposé d'ensemble, destiné à un public moins spécialisé, reprend le sujet (5 D). La même année (5 E), il fait ingérer des œufs de *T. caninus* de chien au mouton, et provoque ainsi le tournis quinze jours plus tard. En 1854, il tente avec succès d'infester des chiens avec des cénures de mouton (5 F), et envoie des échantillons à des correspondants à Copenhague, à Louvain et Giessen, pour leur permettre de répéter ses essais et de confirmer ses résultats.

A deux reprises, en 1856 et en 1860 (5 G et H), il aura l'occasion d'infester des condamnés à mort. Il leur fait ingérer des cysticerques à délais variés et retrouve les ténias adultes (*T. solium*) quelques jours ou quelques mois plus tard, dans l'intestin, après leur exécution. Son œuvre d'helminthologiste se complète par des ouvrages plus généraux sur les Cestodes, intéressant la pathologie humaine (5 I et J).

De son côté, Van Beneden poursuit ses travaux sur les Cestodes à une vaste échelle, s'intéressant surtout à ceux de la faune marine, qu'il recueille à Ostende.

En 1852, l'Institut de France a mis au concours la question suivante :

Faire connaître par des observations directes et des expériences le mode de développement des vers intestinaux et celui de leur transmission d'un animal à l'autre ; appliquer à la détermination de leurs affinités naturelles les faits anatomiques et embryogéniques ainsi constatés.

Deux mémoires répondent à l'appel, et, l'année suivante, M. de Quatrefages présentera un long rapport de la Commission du grand prix des Sciences physiques (9). Le premier est accordé au mémoire de P.-J. Van Beneden ; une mention honorable, avec une médaille d'or de 1.500 fr., est accordée à M. Küchenmeister, sur les arrérages du prix Montyon. Ce dernier mémoire n'est pas imprimé. On sait, par le rapport de M. de Quatrefages, qu'il a insisté sur l'alternance de générations, qui a fait l'objet de ses recherches depuis 1850.

Le mémoire du Prof. Van Beneden, comptant 350 pages et de nombreuses planches, a été publié *in extenso* en 1861 (4 B). Sa lecture est précieuse, tant pour fixer l'état des idées admises à l'époque que pour retrouver les droits de priorité des rivaux en présence, que l'auteur a définis avec une parfaite impartialité.

Dans l'introduction, qui comporte une centaine de pages, soulignons les points suivants :

« Des expériences tentées, il résulte pour nous cette conviction que les vers parasites ne se développent pas indistinctement sur tel ou tel animal, mais qu'ils cherchent en général l'espèce aux dépens de laquelle ils doivent accomplir leur évolution. »

« Mais les vers qui transmigrent, les seuls qu'il importe de voir développer par inoculation, ne sont connus en général que par un seul séjour. »

« Si nous ne pouvons réclamer la priorité de l'expérience sur la transformation des cysticerques en ténias, on ne nous contestera pas que depuis longtemps nous avions annoncé le résultat qui a été obtenu ; en janvier 1849... »

« Il ne fallait donc plus que la sanction de l'expérience pour faire accepter par tous les naturalistes ce que l'observation directe nous avait déjà appris. Ce n'est qu'en 1851 que les premières expériences ont été faites sur la transformation des cysticerques en ténias. Ces premières expériences sont dues au D<sup>r</sup> Küchenmeister. »

Abordant ensuite méthodiquement l'examen des Trématodes, des Cestoïdes et des Nématoides, il ne manque pas, à propos des Cestoïdes, de répéter chaque fois que :

« M. Küchenmeister a fait les expériences consistant à transmettre le cysticerque (ou la larve correspondante) à l'hôte définitif. » L'objectivité et l'impartialité de Van Beneden sont donc complètes.

Pourtant (p. 313), après ces précisions, il ajoute : « Nous sommes donc en droit de revendiquer l'honneur d'avoir signalé le premier le phénomène de la transmigration des vers, puisque personne avant nous n'avait songé à établir en règle que les vers parasites changent régulièrement de patron... »

Et un peu plus loin : « La filaire de Médine, qui vit sous la peau de l'homme, se fraie un passage à l'époque de sa maturité et ses embryons tout formés dans le corps de la mère se disséminent pour atteindre de nouvelles victimes. C'est évidemment par la peau nue des jambes que ces embryons microscopiques s'introduisent chez les habitants de la côte occidentale d'Afrique... »

On ne saurait mieux affirmer la valeur de l'expérience que par ces deux simples phrases. Il fallut vingt ans de plus pour obtenir la démonstration expérimentale d'un hôte intermédiaire (un *Cyclops*), et de l'infestation de l'homme *per os*.

C'est après avoir livré son mémoire, au cours de la correction des épreuves, que Van Beneden y relate la première expérience de

Küchenmeister (1856) (5 G) sur un condamné à mort, et la sienne propre (4 C) :

« Nous avons donné à un cochon des œufs de *T. solium* à avaler et quand il a été abattu, il était ladre. Un autre cochon nourri et élevé dans les mêmes conditions que le précédent, né en même temps de la même mère, et qui n'avait pas pris des œufs de *T. solium*, n'en contenait pas. L'expérience a été faite fin octobre 1853 et vérifiée en avril 1854, montrant de nombreux cysticerques dans les muscles. »

C'est donc Van Beneden qui, par une expérience complémentaire, ferme le cycle évolutif du *T. solium*. Küchenmeister a démontré la phase cystique-ténia, Van Beneden y ajoute la phase œuf-cysticerque (4 C).

Ainsi, au temps où est fermé le concours de l'Institut, nous avons un ensemble d'expériences, dues avant tout à Küchenmeister et ensuite à Van Beneden, démontrant le cycle complet des Cestodes les plus communs de l'homme et des animaux domestiques. C'est le principe de l'alternance des hôtes des parasites digénétiques, le plus fécond de la parasitologie et de la médecine tropicale, qui apparaît ici.

Comment se fait-il alors que ce soit Van Beneden et non Küchenmeister qui ait obtenu le grand prix de l'Institut ? Un examen du *curriculum* des deux rivaux nous l'expliquera peut-être.

\*  
\*\*

Pierre-Joseph Van Beneden, né en 1809 à Malines, est le type du savant né sous une bonne étoile. D'origine modeste, après ses humanités, il est entré tout d'abord comme apprenti chez un pharmacien de sa ville natale. Celui-ci s'occupe d'histoire naturelle et s'intéresse à son aide. Van Beneden est d'ailleurs un jeune homme d'initiative. Pendant la campagne de l'indépendance, il s'engage comme volontaire et fait le coup de feu à Anvers en 1830. Sitôt ses études de médecine terminées à Louvain en 1832, il s'en va à Paris, muni d'une bourse de voyage du Gouvernement, et travaille au Muséum où il se lie avec ses futurs maîtres, Milne-Edwards, Quatrefages. Nommé agrégé à Gand en 1835, il obtient l'année suivante une chaire à Louvain où pendant plus d'un demi-siècle, avec une éloquence admirable, il enseigne la zoologie dans la plus fréquentée des Universités belges. En 1836, il est membre correspondant, en 1842, membre titulaire de l'Académie des Sciences. Ses recherches le conduisent pendant ses vacances à Ostende où, tout en étudiant la faune littorale, il rencontre la compagne de sa vie, fille d'un riche armateur ostendais. Il

a désormais une chaire qui le met en vue et les ressources financières qui lui permettent d'ouvrir à Ostende à titre privé un laboratoire de zoologie marine — le premier au monde de son espèce —, où il reçoit ses anciens maîtres du Muséum et des naturalistes de divers pays. Ehrenberg, Jean Muller, Quatrefages, Liebig ont travaillé chez lui. Doué d'une grande activité, il exploite avec son beau-frère une huîtrière qui lui donne un premier champ d'action et de recherche comme zoologiste. Ses premiers travaux portent sur les mollusques, sur la faune marine, puis sur les parasites, et notamment les cestodes de poissons de mer. Il n'est donc pas interdit de penser que le sujet de concours de l'Institut ait été en quelque sorte suggéré aux collègues de Van Beneden au cours d'un séjour à Ostende, au moment où les expériences de Küchenmeister viennent de paraître. Le mémoire couronné de Van Beneden a bien les caractéristiques de son talent : large et copieux exposé, aux vues générales embrassant le vaste champ des vers parasites (4 B).

Le grand prix de l'Institut est une auréole qui le désignera sa vie durant à l'attention de ses compatriotes. En 1877, au cours d'une fête célébrée à Louvain à l'occasion du 40<sup>e</sup> anniversaire de son accession au professorat, Van Beneden, oubliant cette fois de citer son rival, répond aux éloges des manifestants : « Cette histoire des vers m'a occupé pendant 15 ans. Je m'en occupais déjà en 1834 pendant mon séjour à Paris, à une époque que je me rappelle avec bonheur... J'ai continué ces recherches pendant mon court séjour à Gand et ce n'est qu'en 1848 que j'ai pu les terminer à Louvain. C'est dans le courant de cette dernière année que j'ai été assez heureux de surprendre dans les œufs jusqu'alors inconnus la nature des Linguatules et dans la succession des formes, la transmigration des vers... » Il a d'ailleurs poursuivi ses recherches bien plus tard jusqu'au moment où, profitant des fouilles nécessitées par les fortifications d'Anvers, il s'est mis à l'étude des fossiles marins de la région où s'étendait la mer aux époques préhistoriques. La parasitologie fait place désormais à la paléontologie. Van Beneden n'abandonne pas cependant ses premières recherches et il y reviendra plus tard. La parasitologie restera son principal titre de gloire, surtout lorsque ses élèves, oubliant de citer Küchenmeister, lui attribueront le mérite d'avoir le premier fermé le cycle des Cestodes.

La statue que lui éleva sa ville natale, le grand renom d'Edouard Van Beneden, son fils, qui occupa pendant 40 ans la chaire de zoologie de l'Université de Liège, n'ont pas peu contribué à prolonger sa gloire. Ses œuvres sont intégralement conservées dans les collections des bulletins et mémoires de l'Académie des Sciences de Belgique.

Tout autre est la carrière de Küchenmeister, dont les travaux sont dispersés pour la plupart dans des revues éteintes, ou locales, ou publiées à Zittau en monographies, et nous saurions bien peu de chose de sa vie s'il n'avait eu soin de laisser une autobiographie manuscrite, perdue sans doute aujourd'hui, mais dont un de ses



confrères eut la bonne fortune de retrouver l'original dans un fonds de bibliothèque de l'auteur (10).

Gottlob Friedrich Küchenmeister est né en Saxe en 1821, d'une famille ancienne dont le nom rappelle qu'elle occupa des fonctions officielles à la Cour des souverains. Son père était pasteur et fit tout son possible, mais sans succès, pour voir son fils suivre ses traces en théologie. Sa mère mourut en couche d'un 7<sup>e</sup> enfant quand notre héros avait 10 ans. Après de brillantes humanités — elles comprenaient alors l'étude de l'hébreu —, ayant dû renoncer aux sciences naturelles, il fait sa médecine à Leipzig et à Prague et s'installe à l'âge de 25 ans à Zittau, petite ville industrielle de Saxe, qu'il quittera 13 ans plus tard pour Dresde, où il terminera ses jours en 1890.

En 1858, il est proposé en première ligne pour une chaire de médecine à Tubingue, mais en est évincé. Depuis lors, à part le titre de *Medizinalrath* que lui confère le duc de Saxe-Meiningen, quelques prix (Copenhague, Paris), que lui valent ses travaux de parasitologie, Küchenmeister renonce à la carrière académique et est avant tout le praticien attaché à sa clientèle et à ses trois enfants. Mais à côté de cette activité professionnelle et des spécialités qu'il embrasse, les maladies du cœur, la gynécologie, l'obstétrique et la pharmacologie, il trouve le temps de jouer un rôle capital dans l'étude des Cestodes, de s'intéresser à l'histoire de la médecine (des tabous alimentaires de Moïse à l'exil de Catulle) et à l'hygiène, de prôner la crémation et la réforme des études médicales (déjà !).

Dès 1846, l'année de son installation à Zittau, il a commencé la série importante de ses publications par une étude sur les tumeurs de l'ovaire, il a étudié une épizootie chez les lapins : elle l'aiguillera sur les travaux qui le feront passer à la postérité. Ayant contracté la gale et consulté de nombreux médecins avant d'obtenir un diagnostic et un traitement efficace, il lui consacra une étude. Encore tout jeune, il n'hésite pas, dans une lettre ouverte, à s'exprimer sur la contagiosité du choléra asiatique dans des termes qui l'exposent aux foudres du tout-puissant et fanatique Pettenkofer. Il y reviendra en 1874-1876, lorsqu'il lance une revue d'hygiène dont il est le rédacteur en chef (5 K). Dans une même communication, il juxtapose la digitaline et les cestodes. Mais au milieu de ce « déchainement », la pensée reste claire et au milieu, ou plus exactement en marge, des grands maîtres qui du haut d'une chaire vaticinent et lancent des hypothèses sur les vers rubanés et les cystiques lui, dans son coin de province, trace d'un trait une démonstration sans réplique : l'expérience. Il termine, non sans humour, son mémoire de 1852 en citant en français ces mots de Van Beneden : « D'où vient donc que les Cestodes ne sont pas bien connus ? Il y a d'abord la difficulté d'observer et d'étudier ces vers, ensuite des médecins ont écrit sur ce sujet et n'ont fait qu'embrouiller cette partie de la science. » Non content de ses premiers essais, il les poursuit et les amplifie. Un vrai traité des parasites de l'homme (5 I et J), qui sera traduit plus tard en anglais par Ray Lankester, des études sur la

trichinose et les acariens, lui feront embrasser la parasitologie dans son ensemble. Il a commencé par démontrer le passage du cysticerque au ténia adulte, il démontrera ensuite après Van Beneden la production du cysticerque aux dépens des œufs de ténia. Après les essais *in anima vili*, il aura l'occasion d'expérimenter sur deux condamnés à mort (5 G et H).

V. Siebold et son élève Lewald ne tarderont pas à chercher à accaparer ses découvertes, et, un peu plus tard, l'illustre R. Leuckart, son contemporain, qui commence sa brillante carrière à Giessen (11), ne manquera pas de faire allusion à ses essais personnels, qui auraient précédé ceux de Küchenmeister.

Van Beneden, tout au contraire, dans l'ensemble, n'a pas manqué de rendre justice à son jeune rival et de reconnaître ses droits de priorité.

Il serait vraiment exceptionnel qu'une vérité expérimentale aussi évidente n'ait pas rencontré d'adversaires ou de sceptiques. A deux reprises, Van Beneden a fait des démonstrations en quelque sorte publiques de ce qu'on appellerait en physique le « phénomène de Küchenmeister ». Une première fois, il n'a pas hésité à partir pour Paris avec quatre chiots de la même portée, dont deux ont avalé des cysticerques et seront infestés de ténias. Le résultat d'une seconde expérience, analogue à la première, sur des porcs, est signalé dans une lettre à Milne-Edwards, pour être communiquée à l'Institut. Il savait que certains zoologistes français refusaient encore de se rendre à l'évidence.

S'il fallait souligner davantage tout ce qui sépare les noms de Küchenmeister et de Van Beneden, ajoutons que ce dernier fut professeur à l'Université catholique de Louvain, et que l'autre fut vénérable de loge maçonnique, à Dresde. Alors que Van Beneden dans ses vieux jours « rappelait l'image que les artistes se sont plu à donner à Dieu le Père », suivant l'expression pittoresque de Lam-cere (12), Küchenmeister a plutôt l'aspect d'un campagnard mal peigné (13).

Tels furent les premiers rôles d'une pièce qui défraya la chronique scientifique, il y a cent ans, et dont l'intérêt, pour ne plus être d'actualité, n'en est pas moins réel.

Si l'un d'eux obtint le grand prix de l'Institut, c'est peut-être parce que son autorité en helminthologie et ses relations personnelles lui tinrent lieu de ce titre exceptionnel qu'avait Küchenmeister, suivant le mot de R. Blanchard (14) : « Etre le fondateur de la parasitologie expérimentale. »

(Bruxelles).

## BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie de P. J. Van Beneden et de G. F. Küchenmeister se trouve dans l'*Index-Catalogue of Medical et Veterinary Zoology* (U.S.A. Department of Agriculture), 1946-1950. Elle est complète pour Van Beneden, mais ne porte pour Küchenmeister que sur sa contribution à la parasitologie.

1. BLANCHARD (E.). — *Ann. Sc. nat.*, 3<sup>e</sup> série zoologie, t. VII, 1847, p. 120.
  2. DIESING (C. M.). — *Systema helminthum*, 2 vol. en latin, Vindobonæ, idibus martiis, 1849.
  3. ERCOLANI (S. B.). — *Giorn. veterin. Torino*, 1853-1854.
  4. VAN BENEDEN (P. J.). — A) *Bull. Ac. Sc. Belgique*, t. XVI, 1<sup>re</sup> partie, janvier 1849, et t. XVII, 1850 ; B) *Suppl. C.R. Ac. Sc.*, Paris, t. II, 1861 ; C) *Ann. Sc. nat.*, Paris, t. I, 4<sup>e</sup> série, 1854, et *C.R. Ac. Sc.*, Paris, t. XXXVIII, 1814, p. 692.
  5. KÜCHENMEISTER (G. F.). — A) et B) *Günzbourg's Zeitsch. f. kl. Medizin*, II, Breslau, 1851, pp. 240 et 295 ; C) *Vierteljahrschr. f. kl. Heilkunde*, t. I, p. 106-158, Prag. ; D) *Ueber Cestoden im Allgemeinen und die des Menschen insbesondere*, Zittau, 1853, 148 pp. ; E) En coll. avec HAUBNER, *Zeitsch. f. kl. Medizin*, 1853 ; F) *C.R. Ac. Sc.*, Paris, 1854 ; G) *Wiener Med. Wochenschr.*, 1856 ; H) *Deutsche Klinik*, 1860, Bd XII, p. 187 ; I) *Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten*, Leipzig, 1855, *Les parasites animaux*, traduit en 1857 dans le traité de Ray Lankester ; J) *Die parasiten des Menschen*, en coll. avec ZÜRN, 1878-1881 ; K) *Allgemeine Zeitschrift f. Epidemiologie*, 1874-1875, 2 vol.
  6. V. SIEBOLD (C. T.). — A) *Fröerep's Tageblatt*, 1852 (Soc. silésienne de Breslau, 7 juillet 1852) ; *Ann. of nat. History*, 1852 ; *Ann. Sc. naturelles*, 1852, t. XVII ; B) *Ueber die Wanderungen der Helminthen*, *Deutsche Naturf. Versammlung Bericht*, 1845, p. 198-199, et *Handwörterbuch der Physiologie*, 1844.
  7. STEENSTRUP (J. J.). — *Ueber den Generationswechsel oder die Fortpflanzung und Entwicklung durch abwechselnde Generationen*, Copenhague, 1842, traduit en allemand, dans *Fröerep's Notizen*, I, 1847.
  8. WEISSE (J.). — *Jl. f. Kinderkrankheiten*, XVI, 1851.
  9. QUATREFAGES (A. DE). — *Ann. Sc. nat. Zool.*, 4<sup>e</sup> série, t. I, 1854.
  10. HUBER (J. Ch.). — *F. Küchenmeister's Selbstbiographie*, Janus, V, 1900, p. 629-634.
  11. LEUCKART (R.). — *Die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung*, 1856, Giessen.
  12. LAMEERE (A.). — *Biographie nationale de Belgique*, V, XXVI, p. 183.
  13. Article nécrologique et portrait dans *III. Zeitsch.* (Leipzig), 26 avril 1890.
  14. BLANCHARD (R.). — *Progrès médical*, juin 1890.
-



## NOTES ET INFORMATIONS

---

**Le Coléoptère Scarabéide hôte intermédiaire naturel de *Spirocerca lupi* (Rud.) [= *S. sanguinolenta* (Rud.)]. en Chine, n'est pas un *Canthon* mais un *Paragymnopleurus*** — Nous voudrions rectifier ici une erreur de détermination répétée dans plusieurs travaux mentionnant des hôtes intermédiaires de *Spiruroidea*, et même dans des traités plus généraux.

Faust (1928) signale avoir trouvé en Chine, aux environs de Pékin, des Coléoptères Scarabéides contenant des larves de *S. lupi* (Rud.) [= *sanguinolenta* (Rud.)] enkystées dans les muscles ; avec celles-ci, Faust put infester expérimentalement un chien qui s'avéra, à l'autopsie, héberger des adultes de ce Nématode.

Ce Coléoptère est cité par Faust comme appartenant au genre *Canthon* ; or, ce dernier genre est localisé au continent américain, et spécialement à l'Amérique centrale et à l'Amérique du Sud.

Il s'agit en fait d'un *Paragymnopleurus*, genre morphologiquement très voisin des *Canthon* du groupe *lævis* (R. Paulian in litt. 1949), ce qui explique la confusion faite par Faust.

Postérieurement à ce dernier auteur, Ono (1929, 1932, 1933), cité en partie par R. Paulian (1945), a mentionné des Scarabéides coprophages hôtes intermédiaires de *Spiruroidea* en Mandchourie, et, parmi ceux-ci, *Paragymnopleurus sinuatus* (Olivier), espèce dont la forme type se rencontre aux Indes et en Chine (Janssens 1940), comme hôte de *S. lupi* (note de 1929). Il est cependant impossible de savoir si dans l'observation de Faust il s'agissait du même Coléoptère, et nous nous bornerons à rappeler ici l'importance des *Paragymnopleurus* comme hôtes intermédiaires de Spirurides en Asie orientale.

J. THÉODORIDÈS.

### RÉFÉRENCES

- FAUST (E. C.). — 1928, The life cycle of *Spirocerca sanguinolenta*, a natural Nematode parasite of the dog. *Science*, LXVIII, 1765, 407-9.
- JANSENS (A.). — 1940, Monographie des Gymnopleurides (*Coleoptera Lamellicornia*). *Mém. Inst. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 2<sup>e</sup> sér., 18, 74 p., 2 pl.
- ONO (S.). — 1929, *Gymnopleurus sinuatus* (sic) as the intermediate host of *Spiruridea* found in the vicinity of Mukden, South Manchuria. *Nippon Zyûi Gakkwai Zasshi*, 8, 1, 51-58, 3 pl.

- ONO (S.). — 1932, *Gymnopleurus* sp. as the intermediate host of *Spiruridea* found in the vicinity of Mukden, South Manchuria. II. Studies on the life history of *Arduenna strongylina*. *J. Jap. Soc. Vet. Sci.*, 11, 105-17.
- 1933, Studies on the life-history of *Spiruridea* in Manchuria. I. The morphologic studies on the encysted larvæ found in 2 species of dung beetle, dragonfly, hedgehog, domestic fowl and duck, as well as their infestation experiments with rabbits and dogs. (En japonais, résumé anglais). *Ibid.*, 12, 165-84, 4 pl.
- PAULIAN (R.). — 1945, Faune de l'Empire français. III. Coléoptères Scarabéides de l'Indochine, 1 vol., 228 p., 105 fig., Larose édit., Paris.

(Laboratoire Arago de l'Université de Paris, Banyuls-sur-Mer, Pyr.-Or.).

**Un Coléoptère « piqueur ».** — Dans une série de notes, J. Théodori-dès fait le point sur la question des « Coléoptères parasites accidentels de l'homme et des animaux domestiques » (1).

Ayant eu plusieurs fois à subir la morsure d'un Coléoptère Hétéromère du genre *Anthicus*, nous tenons à en rapporter ici l'observation.

La morsure, fréquente aux membres supérieurs, entraîne une douleur cuisante et laisse une papule prurigineuse d'un millimètre de diamètre.

Il est curieux de noter un tel « parasitisme » chez un insecte normalement floricole ou saprophage.

J.-A. RIOUX et P. VERDIER.

(1) *Ann. Parasitologie*, XXIII, XXIV a, XXIV b et XXV.

---

Le Gérant : Georges Masson.

Masson et Cie, éditeurs, Paris

Dépôt légal 1952. 4<sup>e</sup> trimestre. N° d'ordre : 1.494

Imprimé par Imp. A. COUCLANT (personnel intéressé)  
à Cahors (France). — 83.476. — C.O.L. 31.2330